Government of Canada | Gouvernement du Canada

Office of Critical Infrastructure Protection and Emergency Preparedness

Bureau de la protection des infrastructures essentielles et de la protection civile

La vulnérabilité des télécommunications mobiles face aux risques naturels

Remerciements

Cette publication a été réalisée pour le

**Bureau de la protection
des infrastructures essentielles et
de la protection civile**

Édifice Jackson, 2e étage
122, rue Bank
Ottawa (Ontario) K1A 0W6
Téléphone : (613) 944-4875 ou sans frais 1 800 830-3118
Télécopie : (613) 998-9589
Courriel : communications@ocipep-bpiepc.gc.ca
Internet : www.ocipep-bpiepc.gc.ca

Auteurs :

Alexandra Moore (chef de projet)
Ken Hancock
Roger Stacey
Paul Stacey

Lapp-Hancock Associates Limited

Ce rapport fait suite au projet financé par la Division de la recherche et du développement du Bureau de la protection des infrastructures essentielles et de la protection civile (BPIEPC), anciennement Protection civile Canada, sous le numéro de référence de contrat 2001D004. Toutes opinions, conclusions ou recommandations formulées dans ce document représentent celles des auteurs et ne reflètent pas forcément celles du Bureau de la protection des infrastructures essentielles et de la protection civile.

Les informations contenues dans ce rapport datent du 31 mars 2001.

© SA MAJESTÉ LA REINE DU CHEF DU CANADA (2002)
N° au catalogue : D82-82/2003F-PDF
ISBN : 0-662-89771-4

Telus et Mike sont des marques de commerces ou des marques de commerces déposées TELUS Corporation.

ASTRO, CENTRACOM Elite, iDEN, SmartZone et SMARTNET II sont des marques de commerces ou des marques de commerces déposées de Motorola Inc.

EDACS est une marque de commerce déposée de Tyco Electronics Corporation.

Blackberry est une marque de commerce de Research In Motion Limited.

FleetNet 800 est une marque de commerce de Bell Mobilité Inc.

STARgate est une marque de commerce de Samsung Electronics Co. Ltd.

Globalstar est une marque de commerce de Globalstar LP.

ArcInfo est une marque de commerce de ESRI.

Tous les autres produits ou noms d'entreprises cités dans ce rapport sont probablement des marques de commerces ou des marques de commerces déposées de leurs entreprises.

Résumé

Le gouvernement fédéral s'est fixé pour objectif de faire du Canada un chef de file mondial en télécommunication. À cet effet, les avancées du Canada au plan des services mobiles, Internet et sans fil sont indéniables. Plus précisément, on trouve des services à fibre optique à ressources partagées d'un océan à l'autre, des services cellulaires concurrentiels de pointe avec une couverture dans les régions à forte densité de population et des réseaux de télécommunication étendus pour la sécurité publique et les services publics dans la plupart des provinces.

Les réseaux de télécommunication pour la sécurité publique et les services publics sont essentiels au Canada lors des phases d'intervention et de rétablissement à la suite d'une catastrophe naturelle. Malheureusement, la capacité et les normes actuelles pour la mise en œuvre de systèmes de sécurité publique varient énormément à travers le pays, puisque la responsabilité de l'établissement de réseaux de télécommunication pour la sécurité publique incombent aux gouvernements locaux, tout comme la responsabilité des premières mesures d'intervention à la suite d'une catastrophe naturelle. De plus, le manque de ressources financières aux niveaux municipal, régional et parfois provincial a pour effet de neutraliser les efforts pour améliorer la qualité d'écoulement du trafic sur les réseaux de télécommunication pour la sécurité publique qui répondent aux normes de sécurité publique.

Dans certaines petites municipalités, on constate la désuétude des infrastructures de télécommunication qui desservent les organisations de sécurité publique et de services publics. Ces infrastructures sont très difficiles à maintenir, car elles ne permettent aucune interopérabilité entre les agences et n'offrent pas la redondance nécessaire des éléments essentiels. Elles sont donc plus susceptibles de faire défaut en cas de conditions extrêmes, comme lors de catastrophes naturelles.

Ce rapport présente une analyse de la vulnérabilité potentielle des infrastructures canadiennes de télécommunication mobile face aux risques naturels et un certain nombre d'inquiétudes au sujet de la planification et de la gestion des mesures d'urgence. De plus, il fournit une vue d'ensemble des principes qui sous-tendent la conception des réseaux de télécommunication mobile et donne de l'information sur les réseaux radio mobiles publics et privés. Finalement, le rapport couvre les divers éléments d'une infrastructure de télécommunication ainsi que leur vulnérabilité potentielle face aux risques naturels, ce qui permettra aux coordonnateurs de mesures d'urgence de mieux évaluer la vulnérabilité de leur région.

L'analyse des divers types de systèmes radio mobiles pour chaque province constitue le cœur de ce rapport. On porte une attention particulière aux risques naturels spécifiques à chaque province et à leurs conséquences potentielles sur les réseaux de télécommunication mobile actuels. Deux exemples concrets viennent appuyer ce rapport, un réseau exploité sur la côte ouest et un autre sur la côte est du Canada qui démontrent à quel point les risques naturels et leur impact potentiel varient d'une région à l'autre du pays. De plus, ces deux exemples permettent de comparer l'approche régionale à l'approche provinciale dans la mise en œuvre de réseaux de télécommunication mobile pour les agences responsables de la sécurité publique et des services publics en plus de suggérer une méthode pour atténuer la vulnérabilité de ces réseaux face aux risques naturels.

Le Canada, si on le compare aux États-Unis, a connu très peu de catastrophes naturelles. Malgré un faible taux d'incidence, les données historiques et scientifiques indiquent la possibilité de nouvelles catastrophes naturelles pour le Canada avec des conséquences (pertes humaines et matérielles) qui pourraient s'avérer beaucoup plus importantes que celles qu'on a connues jusqu'à maintenant. En effet, avec l'urbanisation croissante du Canada, on pourrait encaisser de plus grandes pertes en cas de sinistres dans les centres urbains où les infrastructures, telles que les télécommunications, prennent de l'ampleur.

La mise en place de réseaux de télécommunication fiables, interopérables et coordonnés est primordiale lors des phases d'intervention et de rétablissement à la suite d'une catastrophe naturelle. Le Canada a fait récemment un pas vers l'établissement de réseaux étendus de services publics pour les provinces qui, avec de légères améliorations, peuvent aider les agences responsables de la sécurité publique ou du moins faciliter l'interopérabilité entre les agences responsables de la sécurité publique et les ministères responsables des services publics. En effet, l'absence d'interopérabilité entre les réseaux de sécurité publique établis dans une même région rend les réseaux de télécommunication mobile plus vulnérables à tous les types de risques.

Certaines résultats annoncés dans ce rapport sur la vulnérabilité des réseaux de télécommunication mobile face aux risques naturels ne sont pas nouveaux; d'autres cependant pourraient mener à changer la perception de la vulnérabilité des systèmes radio mobiles au Canada. Voici les principaux résultats :

- Les communications mobiles sans fil sont essentielles à toute activité coordonnée visant à minimiser les pertes de vies humaines lors de situation d'urgence, ainsi qu'à la gestion des mesures d'urgence en général.

- Les réseaux de télécommunication mobile de sécurité publique et de services publics sont très différents en raison de leur étendue, des ressources financières et des normes techniques qui s'y appliquent.

- Les systèmes municipaux, analysés dans le cadre de cette étude, n'accordent qu'une faible priorité à la vulnérabilité des systèmes de sécurité publique et de services publics face aux risques naturels.

- Les réseaux cellulaires et de services de communications personnelles (SCP) mobiles publics sont efficaces dans des conditions normales, mais sont vite surchargés en cas d'urgence et de catastrophe.

- Par le passé, les réseaux de télécommunication publics (cellulaires et SCP) ont connu des congestions dans les zones à forte densité de population immédiatement après une catastrophe. Cependant, leur disponibilité s'avère très utile pour les intervenants de première ligne pendant la période critique consacrée au rétablissement à la suite d'une catastrophe naturelle, particulièrement lorsque les lignes terrestres sont en panne.

Le secteur des communications mobiles évolue constamment. Au moment de la rédaction de ce rapport (février 2002), les gouvernements locaux et provinciaux ainsi que les agences de sécurité

publique travaillaient à améliorer leur capacité d'intervention lors d'événements exceptionnels. Toutefois les coordonnateurs de mesures d'urgence ont encore beaucoup de travail à faire, s'ils souhaitent atténuer la vulnérabilité potentielle des télécommunications mobiles face aux catastrophes naturelles. Voici donc les principales recommandations de ce rapport :

- Les municipalités devraient être encouragées à moderniser les réseaux radio mobiles en les remplaçant par un système partagé, et si la taille du système est appropriée par une architecture à ressources partagées. Si l'ancien système est encore adéquat, il pourra servir de système d'appoint. De plus, la formation et la mise en situation face aux risques naturels aideraient à identifier les aspects vulnérables des systèmes actuels. Les formations déjà en cours aux niveaux régional et provincial doivent se poursuivre.

- De nouveaux travaux devraient être effectuer afin de mieux quantifier l'impact des catastrophes naturelles sur les systèmes radio mobiles (en particulier sur les systèmes de sécurité publique et de services publics) et évaluer l'absence de priorité accordée aux pannes causées par les catastrophes naturelles dans les réseaux municipaux et de sécurité publique.

Glossaire et définitions

ACD	Agent des communications du district
ACRSA	Association civile de recherche et de sauvetage aériens
AIT	Association de l'industrie des télécommunications – Organisation responsable d'élaborer les normes sur les télécommunications.
AMPS	Service téléphonique mobile perfectionné
AMRC	Accès multiple par répartition de code – Étalement du spectre qui permet à des utilisateurs multiples de partager le spectre des radiofréquences par l'attribution d'un code individuel pour chaque utilisateur actif.
AMRF	Accès multiple par répartition en fréquence
AMRT	Accès multiple par répartition dans le temps – Technique qui attribue à chaque abonné un créneau particulier pour une fréquence donnée.
Antenne équidirective	Antenne dont les rayonnements de transmission et de réception sont sensiblement les mêmes pour un même plan dans toutes les directions.
APCO	Association of Public-Safety Communications Officials
Appareils satellites fixes de Globalstar[MC]	Stations de base pour les utilisateurs de système satellite mobile.
ASE	Agence spatiale européenne
Bande	Un groupe de fréquences sans fil
BCMG	Bureau des communications mobiles du gouvernement
Blackberry[MC]	Type de téléphone cellulaire qui peut recevoir et transmettre des courriels.
Bombardier à eau	Avion de lutte contre les feux de forêt qui transporte de l'eau ou des produits ignifuges dans les régions éloignées.
BPIEPC	Bureau de la protection des infrastructures essentielles et de la protection civile

Câble à fibre optique	Câble terrestre utilisant la fibre de verre pour transmettre une grande quantité d'information sous la forme d'impulsions lumineuses. Il sert à l'occasion à transmettre les signaux analogiques sous la forme de rayonnement.
Câble à fibre optique à ressources partagées	Utilisation de la fibre optique (verre très raffiné) pour transmettre une grande quantité de sons, d'images et de données d'un point à un autre; généralement en format numérique, mais quelquefois en format analogique.
Câble coaxial	Câble électrique capable de transmettre de nombreux canaux de télévision, de données et des voies téléphoniques.
Capteur parabolique	Revêtement d'une antenne parabolique qui est transparent aux ondes radio.
CCOUG	Centre de coordination des opérations d'urgence du gouvernement.
Centre de contrôle à ressources partagées	Équipement de communications des radiofréquences qui détermine l'écoulement du trafic dans le réseau.
CIFFC	Centre interservices des feux de forêt du Canada
Circuit fermé à fibre optique avec autorétablissement	Liaisons à fibre optique capables de transmettre les signaux dans les deux directions (en cas de coupure accidentelle, les signaux sont retransmis dans la direction opposée sans interruption des communications).
CNBC	Code national du bâtiment du Canada
CNRC	Conseil national de recherche du Canada
Codeur vocal numérique	Système qui prend un signal vocal normal (analogique) et le convertit (code) en format numérique, le rendant apte à être utilisé dans les systèmes de transmission numérique.
Commutateur nodal	Dispositif de commutation principal.
Configuration en anneau	Liaisons de communications capables de retransmettre les signaux dans la direction opposée en cas de bris d'équipement.

COU	Centre des opérations d'urgence
CPASP	Centre de prise d'appels pour la sécurité du public
CREST	Capital Regional Emergency Services Telecommunications (C.-B.)
CRTC	Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes
CVC	Chauffage, ventilation et climatisation
DAQ	Qualité sonore à la réception
DEC	Direction des enquêtes criminelles
DGT	Direction générale des télécommunications
Diffusion simultanée	Diffusion simultanée par au moins deux émetteurs situés à différents endroits et qui exploitent la même radiofréquence sans interférence entre eux. La diffusion simultanée exige l'utilisation de radiofréquences précises, un système de réponse vocale et des données synchronisées. La diffusion simultanée à ressources partagées comprend au moins deux sites de transmission qui possèdent le même nombre de canaux et utilisent un ensemble commun de radiofréquences.
Dispositif de commutation	Édifice qui abrite des commutateurs téléphoniques et de l'équipement radio.
DRC	District régional de la capitale
DRV	District régional de Vancouver
E-Comm	Centre des communications d'urgence de Vancouver
EDACS®	Enhanced Digital Access Communications Systems
EPS	Edmonton Police Service
ERD	Edmonton Emergency Response Department
GCO	Groupe de coordination et des opérations

Gestion du spectre	Gestion et utilisation du spectre des radiofréquences en vertu des lois nationales et internationales en vigueur.
GHz	Gigahertz (un milliard de cycles par seconde)
GOS	Qualité d'écoulement du trafic
GPS	Système mondial de positionnement
GRC	Gendarmerie royale du Canada
Groupe de commandement au lieu de l'incident	Groupe de délégués de diverses agences de sécurité publique responsables de la phase d'intervention en situation d'urgence.
GSM	Système mondial de communications mobiles
Hyperfréquences	Onde radioélectrique dont la fréquence varie de 1 GHz à 100 GHz, sa longueur d'onde est comparable à la dimension des composantes physiques des dispositifs électroniques.
Hyperfréquences terrestres	Liaison point à point entre deux sites distants qui exploitent au moins une bande gigahertz.
IC	Industrie Canada
IDEN^{MC}	Réseau intégré numérique amélioré – Technologie sans fil mise au point par Motorola qui exploite les radiofréquences 800, 900 et 1500 MHz. Cette technologie offre sur un seul combiné les services de téléavertisseur vocal numérique (connexion au RTPC), de minimessage et de transmission de données et de télécopie.
IMBE	Improved Multi-Band Excitation
Interconnexion	Connexion entre les réseaux de télécommunication
Liaison de données	Ligne principale point à point, avec ou sans fil, réservée à la transmission de données.
Liaison linéaire	Liaison point à point plutôt qu'en anneau ou redondante.

Liaison terrestre	*Lignes terrestres* (T1 ou à fibre optique) ou liaisons hertziennes qui connectent les installations d'abonnés aux stations.
Ligne T1	Ligne de télécommunication (service à fil, câble coaxial ou à fibre) capable de transmettre 24 canaux de signal vocal numérique ou 1,536 Mbps de données numériques.
MDMRS	Multi-Departmental Mobile Radio System
MHz	Mégahertz (millions de cycles par seconde)
Mike[MC]	Réseau mobile public de répartition
Mise à jour continue	Mode de conception d'une infrastructure de télécommunication qui permet une mise à niveau dès qu'une nouvelle technologie est mise au point sans avoir à remplacer toute l'infrastructure.
Mode simplex	Mode où un terminal du système transmet les signaux, alors qu'un deuxième terminal les reçoit.
MROC	Municipalité régionale d'Ottawa-Carleton
MSAT	Satellite mobile
MTS	Manitoba Telecom Services Inc.
MTTM	Maritime Telephone and Telecommunications Mobility
Multidestination	Distribution simultanée de signaux vocaux ou de données vers un ensemble précis de points de réception d'un réseau. Cet ensemble peut être redéfini pour chaque transmission et comprendre de un à la totalité des points de réception.
N.-É.	Province de la Nouvelle-Écosse
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NSARA	Association de radioamateurs de la Nouvelle-Écosse
NSIMRS	Nova Scotia Integrated Mobile Radio system
OMU	Organisation de mesures d'urgence

OPP	*Police provinciale de l'Ontario*
Organisations de services publics	Terme utilisé pour décrire les services municipaux, régionaux ou provinciaux responsables du bien collectif et qui, dans le cas de ce rapport, nécessitent un système de communications mobiles, par exemple les services des travaux publics, d'électricité, de gaz, d'eau et de gestion du parc automobile.
PAC	Province of Alberta Communications
PEP	Provincial Emergency Program
PMCC	Centre provincial des communications mobiles
Portable	Radiotéléphone portatif
Poste de commandement mobile	Généralement, un camion muni d'un équipement radio, d'une génératrice, de téléphones, télécopieurs et autres équipements nécessaire pour assurer les communications entre le personnel sur le terrain et le groupe de commandement au lieu de l'incident.
Radiomessagerie	Service de messagerie unidirectionnel
Réduction de la largeur de bande	Nouvelle technologie qui réduit la largeur des bandes occupant les canaux dans la gamme des VHF permettant ainsi d'augmenter le nombre de canaux disponibles pour l'attribution des radiofréquences ou des radios VHF mobiles.
REMSAT	Gestion en temps réel des mesures d'urgence à l'aide d'un satellite – Projet pilote utilisant les communications par satellite, des instruments de localisation et des données d'observation de la Terre par satellite pour la gestion des mesures d'urgence dans les régions éloignées.
Répéteur	Instrument qui reçoit des signaux, les amplifie et les retransmet.
Répéteurs véhiculaires	Répéteurs à bord de véhicules pou étendre la couverture des radiofréquences ou fournir une couverture pour une autre fréquence.

Réseau de radioamateur	Service de radiocommunications utilisé par des amateurs titulaires d'une licence en vue d'une formation autodidacte, d'intercommunications, d'études techniques, sans intérêt pécuniaire et à titre personnel seulement.
Réseau en anneau à fibre optique	Utilisation d'un câble à fibre optique à ressources partagées connecté d'un bout à l'autre et qui passe par tous les points de distribution requis. Tous les amplificateurs optiques à l'intérieur du réseau en anneau sont bidirectionnels. Comme les câbles à fibre optique sont généralement enfouis, ils risquent d'être coupés par des équipements lourds. Un anneau à fibre optique bidirectionnel offre une redondance totale. Ainsi, si le câble à fibre optique à ressources partagées est coupé à un endroit, les signaux sont automatiquement retransmis dans la direction opposée.
Réseau étendu sans fil	Réseau qui offre un service de communications radio sur un grand territoire, par exemple sur toute une province.
Ressources partagées	Connexion de télécommunication entre deux centres de commutation ou de données.
RF	Radiofréquence
RSS	Recherche et sauvetage au sol
RTPC	Réseau téléphonique public commuté
Satellite d'observation de la Terre	Satellite conçu pour faire l'acquisition d'images électroniques de la Terre à diverses fréquences, notamment celles de la lumière visible.
SCP	Service de communications personnelles – Réseau sans fil public fonctionnant à la fréquence 1900 MHz.
SCTDP	Système cellulaire de transmission de données par paquets – Technologie de transmission des données (800–900 MHz) mise au point afin de permettre aux réseaux cellulaires de transmettre des données par paquets à un taux de transfert des données jusqu'à un maximum de 19,2 kbps.

Service conventionnel à fil	Utilisation de fils fixes, câbles conventionnels ou à fibre optique pour transmettre et/ou recevoir du son, des images, des données ou toute combinaison de ces trois types entre au moins deux points. Les réseaux téléphoniques, les réseaux de télévision par câble et l'Internet en sont les principaux exemples.
Service de répartition alphanumérique	Minimessage
Service de sécurité publique	Terme utilisé pour décrire les services de police, d'incendie, d'ambulance et les organisations responsables de la protection civile.
Service sans fil	Exploitation d'une partie du spectre électromagnétique (généralement le spectre des radiofréquences) pour transmettre et/ou recevoir du son, des images, des données ou toute combinaison de ces trois types entre au moins deux points. La diffusion télévisuelle ou radiophonique, les téléphones cellulaires et les communications par satellite en sont les principaux exemples.
Signal analogique	Forme de transmission dont le niveau peut varier continuellement; la parole est un exemple de signal analogique.
Signal numérique	Format de transmission où l'information est codée en valeur de zéro ou un. Les données informatiques sont par défaut en format numérique, elles peuvent toutefois être converties en format analogique (par un modem) si le canal de transmission est analogique.
SMC	Service météorologique du Canada
SMU	Service médical d'urgence
SONET	Réseau optique synchrone
SPCUM	Service de police de la Communauté urbaine de Montréal
Station de base	Radioémetteur/radiorécepteur central qui maintient les communications avec les unités mobiles et aussi le RTPC.
SUS	Services d'urgences de santé

Système à ressources partagées SmartZone[MC]	Système Motorola qui relient diverses zones.
Système FleetNet[MC]	Réseau provincial
Système principal en hyperfréquences	Liaisons radio qui relient les sites de transmission/réception d'un réseau exploitant diverses radiofréquences (GHz).
TEB	Taux d'erreur sur les bits – Rapport du nombre de bits reçus erronés au nombre total de bits transmis.
Télécommunications	Communications à distance. Exploitation du spectre des radiofréquences à l'aide d'un service conventionnel à fil ou un câble à fibre optique pour transmettre du son, des images, des données ou toute combinaison de ces trois types entre différents endroits.
TETRA	Radio terrestre à ressources partagées –Norme européenne sur les systèmes mobiles.
TMRS	Système radio mobile à ressources partagées – Système provincial de la Nouvelle-Écosse exploité par Maritime Mobility.
TX/RX	Émetteur/récepteur
UPS	Alimentation sans coupure – Dispositif d'appoint.
Utilisateur principal	Le premier et généralement le principal utilisateur d'un système radio mobile. Habituellement, l'utilisateur principal justifie l'investissement initial pour le système en présumant que d'autres utilisateurs s'y ajouteront.
VHF	Très haute fréquence

Table des matières

Remerciements ii

Résumé iv

Glossaire et définitions vii

1.0 Les objectifs du projet 1

2.0 La méthode et le format des produits livrés 1

3.0 Les principes généraux sur la conception des réseaux terrestres mobiles actuels, en particulier les réseaux de sécurité publique et les mécanismes d'atténuation des risques naturels 3

3.1 La nécessité des réseaux radio mobiles 3
3.2 Les principaux groupes d'utilisateurs 3
3.3 Le spectre des radiofréquences et son attribution 4
3.4 Résumé des technologies clés de communications mobiles pour la sécurité publique et les services publics 6
3.4.1 Les systèmes numériques 7
3.4.2 Les services analogique et numérique à ressources partagées 7
3.4.3 La capacité de crypter l'information 8
3.4.4 L'interopérabilité 8
3.4.5 Les systèmes de diffusion simultanée 8
3.4.6 L'établissement de normes pour la sécurité publique 8
3.4.7 La disponibilité des terminaux spécialisés 8
3.4.8 Résumé des technologies 9
3.5 Une vue d'ensemble des réseaux de sécurité publique et de services publics 10
3.6 Vulnérabilité des systèmes de sécurité publique face aux risques naturels 12
3.7 Vue d'ensemble des réseaux mobiles publics (cellulaire et SCP) 13
3.8 Facteurs de vulnérabilité des cellulaires et des SCP 15
3.9 Services de radiomessagerie 16

4.0 L'impact des risques naturels sur les réseaux de télécommunication au Canada 17

4.1 Catastrophes et risques naturels au Canada 17
4.2 La gestion des mesures d'urgence et les réseaux de télécommunication mobile 20
4.3 Normes actuelles pour les réseaux de télécommunication de sécurité publique 20
4.4 La vulnérabilité des infrastructures de télécommunication face aux risques naturels 22
4.4.1 Les bâtiments 23
4.4.2 Le type d'alimentation électrique 25
4.4.3 Les chaînons de voie de communications 25
4.4.4 Les tours de télécommunication 25
4.4.5 Les antennes 26

5.0 Les réseaux de télécommunication mobile de chaque province et territoire et leur niveau de vulnérabilité 27
5.1 La province de la Colombie-Britannique 28
5.1.1 Les risques naturels 28
5.1.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés 28
5.1.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics 30
5.1.4 Le niveau de vulnérabilité 30
5.2 La province d'Alberta 31
5.2.1 Les risques naturels 31
5.2.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés 31
5.2.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics 32
5.2.4 Le niveau de vulnérabilité 32
5.3 La province de la Saskatchewan 33
5.3.1 Les risques naturels 33
5.3.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés 33
5.3.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics 33
5.3.4 Le niveau de vulnérabilité 34
5.4 La province du Manitoba 34
5.4.1 Les risques naturels 34
5.4.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés 35
5.4.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics 35
5.4.4 Le niveau de vulnérabilité 35
5.5 La province d'Ontario 37
5.5.1 Les risques naturels 37
5.5.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés 37
5.5.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics 42
5.5.4 Le niveau de vulnérabilité 43
5.6 La province de Québec 43
5.6.1 Les risques naturels 43
5.6.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés 43
5.6.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics 44
5.6.4 Le niveau de vulnérabilité 44
5.7 La province du Nouveau-Brunswick 45
5.7.1 Les risques naturels 45
5.7.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés 45
5.7.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics 45
5.7.4 Le niveau de vulnérabilité 45
5.8 La province de la Nouvelle-Écosse 45
5.8.1 Les risques naturels 45
5.8.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés 46
5.8.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics 47
5.8.4 Le niveau de vulnérabilité 47
5.9 La province de l'Île-du-Prince-Édouard 47
5.9.1 Les risques naturels 47
5.9.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés 48
5.9.3 Le niveau de vulnérabilité 49

5.10 La province de Terre-Neuve-et-Labrador 49
5.10.1 Les risques naturels 49
5.10.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés 49
5.10.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics 50
5.10.4 Le niveau de vulnérabilité 50
5.11 Les trois territoires 50
5.11.1 Les risques naturels 50
5.11.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés 50
5.11.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics 51
5.11.4 Le niveau de vulnérabilité 51

6.0 Deux études de cas 52

6.1 Les critères de sélection 52
6.2 Méthode de l'atténuation des facteurs de vulnérabilité 52
6.3 Le réseau du District régional de la capitale de la Colombie-Britannique 54
6.3.1 Contexte 54
6.3.2 Systèmes actuels 54
6.3.3 Évaluation du niveau de vulnérabilité et atténuation des risques naturels pour le réseau CREST 54
6.3.4 La mise en œuvre du système CREST 55
6.4 Le Système radio mobile à ressources partagées (TMRS) de la Nouvelle-Écosse 56
6.4.1 Le choix de ce réseau 56
6.4.2 Description technique du réseau TMRS 56
6.4.3 Le système d'appoint 56
6.4.4 Les risques naturels potentiels pour le TMRS 57
6.4.5 Évaluation du niveau de vulnérabilité et atténuation des risques naturels pour le réseau TMRS 57

7.0 Les résultats 58

8.0 Conclusions 61

9.0 Suggestions pour de futurs travaux de recherche 63

Annexe A – Bibliographie A-1

Annexe B – Contenu des bases de données B-1

1.0 Les objectifs du projet[1]

Ce rapport s'adresse aux organisations canadiennes responsables de la planification d'urgence et de la sécurité publique en appui aux activités opérationnelles et de formation liées aux communications. Son principal objectif est de considérer, dans un sens pratique, un nombre d'enjeux reliés aux réseaux de télécommunication au Canada qui influencent directement la gestion des mesures d'urgence et de préparation et ses objectifs secondaires sont d'encourager la prise en compte des technologies novatrices et de faciliter la mise à jour des bases de données. Ainsi, ce document identifie les faiblesses des réseaux de télécommunication d'urgence actuels, formule certaines recommandations pour y remédier et présente un ensemble de produits utiles et pratiques pour la planification, les opérations et la formation.

Ce rapport analyse les réseaux de télécommunication de sécurité publique et des services publics aux niveaux provincial et municipal qui existent déjà ou sont présentement mis en œuvre. L'identification des forces et des faiblesses des systèmes évalués dans cette étude peut contribuer à réduire leur vulnérabilité potentielle. Ce travail ne couvre pas les ressources ultimes de télécommunications d'urgence (p. ex., les postes de commandement mobiles, les réseaux de radioamateur, etc.) déployées seulement lorsqu'une large portion de l'infrastructure de télécommunication est en panne. Cependant, il comprend une évaluation des forces et faiblesses des réseaux publics (service cellulaire et de communications personnelles) utilisés pour les mesures d'urgence à la suite d'une catastrophe naturelle.

2.0 La méthode et le format des produits livrés

Ce travail traite de la vulnérabilité des réseaux de télécommunication de sécurité publique et des services publics, même si une grande part de l'information sur de tels réseaux, en particulier ceux utilisés par les services de police, n'est pas du domaine public. Ainsi, l'information sur les spécificités des réseaux publics n'est pas du domaine public en raison de leur nature hautement concurrentielle. De plus, les provinces, les municipalités et les principales entreprises de télécommunication ne partagent aucune information détaillée sur la couverture et les réseaux sans un accord de non-divulgation. Pour ces raisons, la portée de ce projet se limite à l'information recueillie de sources spécialisées du domaine public.

L'information sur les réseaux de télécommunication est généralement classée par province et, à l'intérieur d'une province, par réseaux privés (sécurité publique et service public) ou réseaux publics. Les paramètres clés qui ne peuvent être diffusés en raison de leur caractère hautement confidentiel comprennent notamment l'emplacement et la vulnérabilité des tours, des liaisons terrestres et des dispositifs de commutation, et les fréquences utilisées. On a consacré beaucoup de temps à contacter (en personne et par téléphone) les planificateurs et les coordonnateurs de mesures d'urgence à travers le Canada afin de recueillir le maximum d'information pertinente sur les réseaux. Ce rapport présente donc les résultats de cette recherche, et les bases de données (Annexe B).

---

[1] Voir Bibliographie, élément 1.

Cet ensemble de produits est conçu comme une base de référence sur l'information relative aux réseaux de télécommunication mobile et leurs facteurs de vulnérabilité. Il est à noter qu'en raison de la grande variabilité des réseaux de télécommunication de sécurité publique et des services publics, la classification de chaque réseau pour la couche de vulnérabilité géospatiale n'est pas fonctionnelle. Cependant, les tableaux de données fournissent toute l'information disponible en ce moment pour aider les coordonnateurs de mesures d'urgence à évaluer la vulnérabilité de situations particulières.

Dans la troisième section de ce rapport, qui traite des principes généraux de la conception d'un réseau mobile, on donne de l'information générale sur tous les types de réseaux radio mobiles (privés et publics). On suggère aux non initiés du domaine des réseaux de télécommunication mobile de faire une lecture approfondie de cette section, cela facilitera la compréhension du document.

Dans la quatrième section, on résume les risques naturels qui existent au Canada avant de présenter les structures de gestion des mesures d'urgence et des réseaux de télécommunication mobile. Ensuite, on fournit de l'information sur les normes actuelles pour les communications de sécurité publique. Finalement, on indique le niveau de vulnérabilité des infrastructures de télécommunication face aux risques naturels.

Dans la cinquième section, on présente pour chaque province, ce qui est probablement l'information la plus importante : les principaux réseaux de télécommunication radio mobiles et leur niveau de vulnérabilité.

Dans la sixième section, on a sélectionné deux exemples de réseau dont la méthode favorise l'atténuation des facteurs de vulnérabilité. Il s'agit de ceux du District régional de la capitale sur la côte ouest et de la province de la Nouvelle-Écosse sur la côte est. Ces deux exemples ont été sélectionnés pour la diversité qu'ils comportent, quant à leur exposition à divers risques naturels et leur approche (régionale-provinciale) des réseaux de télécommunication mobile utilisés par les agences responsables de la sécurité publique et des services publics.

Le Système radio mobile à ressources partagées (TMRS) de la province de la Nouvelle-Écosse constitue un exemple d'un réseau provincial mis en œuvre récemment, alors que le District régional de la capitale vient tout juste d'entreprendre la mise en application d'un nouveau réseau régional. Pendant ce temps, le vieux système de communications du District régional de la capitale est toujours en opération. Ceci nous a permis de mettre en évidence les performances passées et actuelles, les facteurs de vulnérabilité et la performance attendue du nouveau système, puisque ce dernier comprend un nombre d'éléments qui atténue les facteurs de vulnérabilité du premier système, en particulier face à la menace de tremblement de terre.

De plus, les bases de données suivantes ont été créées aux fins de la présente étude :

- Réseaux de sécurité publique et des services publics (réseaux privés);
- Réseaux publics (cellulaires, services de communications personnelles, réseaux publics de répartition); et
- Réseaux publics de radiomessagerie.

L'annexe B présente la liste des différents réseaux pour lesquels on fournit de l'information et des données.

3.0 Les principes généraux sur la conception des réseaux terrestres mobiles actuels, en particulier les réseaux de sécurité publique et les mécanismes d'atténuation des risques naturels[2]

En raison de la vaste gamme d'utilisateurs de ces outils d'information, on présente l'ensemble des réseaux terrestres mobiles qui existent au Canada avant de discuter des réseaux de façon individuelle. Cette section couvre donc les méthodes de conception, les stratégies économiques, les approches d'atténuation de la vulnérabilité et les technologies utilisées par les réseaux publics et privés. Une attention particulière est portée aux réseaux de sécurité publique, leur vulnérabilité face aux risques naturels et les méthodes présentement utilisées pour atténuer ces facteurs de vulnérabilité.

3.1 La nécessité des réseaux radio mobiles

L'augmentation de la mobilité dans toutes les sphères de l'économie représente un des plus importants changements dans la société au cours du dernier siècle. Ainsi, l'évolution considérable des moyens de transport (routier, ferroviaire, maritime et aérien) a entraîné un phénomène social et économique pandémique, le besoin incessant de communiquer entre des lieux différents. Le développement des communications radio a suivi cette évolution afin de répondre aux besoins de communications mobiles.

L'accélération des besoins et du développement de ces postes radio mobiles (sans fil) depuis quelques décennies fait que les communications mobiles sont maintenant considérées comme une infrastructure essentielle dans les environnements terrestres, maritimes et aériens.

Les communications mobiles constituent naturellement une composante essentielle des organisations de sécurité publique, d'une vaste majorité de services publics, de certaines activités commerciales, et depuis plus de quinze ans de la structure sociale. L'utilisation des téléphones cellulaires pour les messages vocaux et les minimessages est de plus en plus courante. C'est l'utilisation du cellulaire et des services de communications personnelles (SCP) à des fins sociales qui explique la forte hausse de l'utilisation de ces services.

3.2 Les principaux groupes d'utilisateurs

Au cours de l'analyse des réseaux de télécommunication radio mobiles, on a identifié trois principaux groupes d'utilisateurs :

- Les réseaux privés de sécurité publique et des services publics;
- Les réseaux privés commerciaux; et

[2] Voir bibliographie, élément 46.

- Les réseaux publics.

Dans le cadre de cette recherche, les réseaux privés désignent les réseaux dont l'utilisation et l'accès se limitent à un groupe défini d'utilisateurs, alors que les réseaux publics sont accessibles à toute personne prête à payer des frais pour obtenir l'équipement adéquat (téléphone cellulaire, téléphone SCP, Blackberry[MC], etc.).

Tel qu'indiqué ci-dessus, les réseaux de sécurité publique et des services publics ou les réseaux commerciaux constituent deux types de réseaux privés. Les réseaux de sécurité publique et des services publics ont pour mandat de servir l'intérêt commun, ils sont généralement gérés par les divers paliers gouvernementaux ou des agences gouvernementales, telles que les corps de police. Quant aux réseaux radio mobiles commerciaux, ils sont mis en œuvre pour répondre à des besoins commerciaux spécifiques. Ce type de réseau touche de nombreuses applications; les services de taxi, de messagerie ou de livraison (p. ex., pizza) sont les exemples les plus courants pour la population. Les réseaux commerciaux peuvent aller de petits systèmes avec un ou deux groupes mobiles reliés à un centre de répartition élémentaire à un réseau national (et même nord-américain) exploité par des entreprises, telles que Purolator et Federal Express. Puisque l'accès à ces réseaux se limite aux employés des entreprises concernées, ils ne jouent aucun rôle essentiel dans la gestion des catastrophes naturelles. C'est pourquoi ils ne sont pas pris en compte dans cette recherche.

Avant de traiter des réseaux publics, des réseaux de sécurité publique et de services publics, il est pertinent de définir le spectre des radiofréquences ainsi que leurs modes de gestion et d'utilisation, et de présenter les derniers développements technologiques en matière de sécurité publique et de services publics.

3.3 Le spectre des radiofréquences et son attribution

Pour être fonctionnel, tout service de radio fixe ou mobile doit utiliser le spectre des radiofréquences, plus précisément la fréquence spécifique à l'entité avec laquelle il doit communiquer. Ceci paraît évident, mais l'attribution du spectre de fréquences, les propriétés techniques et la gestion du spectre constituent des éléments fondamentaux de tous les réseaux fixes, mobiles et de diffusion afin qu'aucune interférence ne se produise entre les différents utilisateurs.

Les ondes radioélectriques composent une partie du rayonnement électromagnétique qui se propage en lignes droites à partir d'une source, elles ne s'arrêtent donc pas aux limites territoriales. De cette façon, si la même fréquence est utilisée simultanément par deux entités situées à différents points géographiques où le rayonnement émis peut être reçu, il y aura interférence entre les deux entités, entraînant la destruction de l'information transmise par chacune d'elle. Du point de vue de la physique, si un radioémetteur se trouve à une source ponctuelle dans un espace libre, les ondes radioélectriques émises se propagent de façon sphérique à travers l'univers, et ce indéfiniment (les radioastronomes peuvent recevoir un signal radioélectrique émis lors de la création de l'univers, p. ex., le Big Bang). Finalement, la puissance d'un signal radioélectrique est déterminée par sa force initiale à l'inverse carré de la distance de la source de transmission.

Sur le terrain et en situations pratiques, il existe de nombreux modificateurs de cette loi de physique de base. C'est pourquoi un organisme international (Union internationale des télécommunications – UIT) sous l'égide des Nations Unies a été créé il y a plus de cent ans dans le but de gérer l'utilisation des radiofréquences de manière à éviter les interférences. Cet organisme contrôle donc l'utilisation des télécommunications à l'échelle planétaire pour chaque pays. L'UIT est composée de deux secteurs, le Secteur de normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) responsable des communications conventionnelles (câbles en fils de cuivre et à fibre optique) et le Secteur des radiocommunications (UIT-R) responsable de tous les types de radiocommunications.

Les membres du UIT-R se rencontrent tous les trois ans afin d'attribuer l'utilisation et la couverture géographique (puissance) de toutes les parties des radiofréquences à l'échelle nationale. Les accords conclus lors de ces rencontres sont officiels et doivent être ratifiés par toutes les nations au profit de tous. Par la suite, les entités de services publics aux échelles nationales, en l'occurrence Industrie Canada pour le Canada, attribuent des fréquences spécifiques pour des applications particulières par le biais de licences radio. Ainsi, tout utilisateur de radiofréquences qui ne possèdent pas de licence émise par Industrie Canada ou qui exploite à une autre fréquence, puissance, largeur de bande que la licence émise est passible d'une forte amende.

Pour faciliter la gestion du spectre, le UIT-R et Industrie Canada divisent l'utilisation du spectre en diverses applications spécifiques, telles que les communications terrestres mobiles, les communications terrestres point à point, la radiodiffusion, les communications maritimes mobiles, les communications mobiles par satellite. Cette section ne couvre que le spectre réservé au service terrestre mobile[3]. À l'intérieur des fréquences attribuées pour les services terrestres mobiles, Industrie Canada réserve une partie des canaux pour les services de sécurité publique. La figure 1 donne la liste de ces canaux.

Industrie Canada utilise divers mécanismes d'attribution des licences de radiofréquences selon le type d'application. Traditionnellement, l'attribution des licences se faisait selon le principe du *premier arrivé, premier servi* pour un montant forfaitaire. Avec l'encombrement du spectre par la prolifération des services radio fixes et mobiles, Industrie Canada a dû revoir sa gestion du spectre. Ainsi, le principe du *premier arrivé, premier servi* pour un faible montant forfaitaire a été changé pour des droits d'utilisation établis selon la proportion du spectre utilisé, l'étendue du réseau et le nombre d'utilisateurs du réseau. Ces mécanismes sont encore utilisés pour les réseaux de sécurité publique et de services publics et de nombreux réseaux commerciaux.

En raison de la grande valeur commerciale des réseaux radio publics (cellulaires et SCP), Industrie Canada utilise une nouvelle méthode d'attribution, celle de l'enchère des spectres. De cette manière, les licences sont octroyées aux meilleures soumissions évaluées selon divers critères techniques et économiques. Ces enchères génèrent des milliards de dollars pour le Trésor public.

---

[3] Voir bibliographie, élément 8.

Figure 1 Fréquences pour les communications mobiles réservées à la sécurité publique.

Couples de fréquences	Fonction
138–144 et 148–174 MHz	(VHF) Un canal utilisé par les services d'incendie et pour les réseaux longue portée.
406,1–430 et 450–470 MHz	(UHF courte) Un nombre limité de canaux, peu utilisé.
806–824/851–869 MHz	(UHF longue ou 800 MHz) Un canal utilisé pour les réseaux de sécurité publique et de services publics.
896–901/935–940 MHz	(900 MHz) Un nouveau canal utilisé pour diverses applications.
(à venir) 764–776/794–806 MHz	(700 MHz) Un prochain canal des réseaux de sécurité publique et de services publics lorsque la télédiffusion l'aura déserté.

En résumé, tous les utilisateurs de services terrestres mobiles doivent obtenir une licence pour utiliser une partie du spectre. Pour acquérir cette licence, ils doivent répondre à certaines conditions techniques déterminées par la puissance maximale, la couverture maximale, les fréquences spécifiques attribuées, la stabilité en fréquences des émetteurs et les limites du rayonnement non essentiel à l'extérieur des fréquences attribuées. De plus, certaines conditions sur la stabilité économique et les profits générés par cette utilisation sont imposées. Finalement, il est essentiel de comprendre que le spectre constitue une ressource naturelle limitée mais réutilisable.

3.4 Résumé des technologies clés de communications mobiles pour la sécurité publique et les services publics[4]

Depuis dix ans, de nombreuses technologies clés ont été mises au point afin d'améliorer les communications mobiles pour les applications liées à la sécurité publique et aux services publics. La figure 2 donne la liste de ces technologies. Cette sous-section résume les diverses technologies, ainsi que les avantages et inconvénients de leur utilisation pour diverses applications spécifiques.

[4] Voir Bibliographie, élément 52.

Figure 2 Récentes améliorations techniques dans le domaine de la sécurité publique
(Source : Présentation technique de Lapp-Hancock donnée devant le service de police de Kingston, septembre 2001)

• **Systèmes numériques**
• **Services analogique et numérique à ressources partagées**
• **Capacité de crypter l'information**
• **Interopérabilité (par le biais des ressources partagées)**
• **Systèmes de diffusion simultanée**
• **Établissement de normes pour la sécurité publique**
• **Disponibilité des terminaux spécialisés**

3.4.1 Les systèmes numériques

Depuis cinq à dix ans, les systèmes numériques sont disponibles pour les communications mobiles de sécurité publique. Les principaux avantages de tels systèmes sont la clarté de la voix, en particulier à la limite de la couverture, une meilleure efficacité du spectre, c'est-à-dire l'intégration de diverses bandes dans un même spectre telle qu'une bande analogique et la capacité de crypter à un niveau très élevé. Même sans l'encryptage, les systèmes numériques sont plus difficiles à intercepter par les antennes bas de gamme que les systèmes analogiques. Finalement, les systèmes radio numériques peuvent facilement se transformer en système analogique lorsqu'on doit les utiliser avec un équipement désuet.

3.4.2 Les services analogique et numérique à ressources partagées

Les systèmes à ressources partagées de sécurité publique et de services publics constituent probablement la plus importante nouveauté des communications mobiles. On y attribue généralement qu'un petit nombre de radiofréquences. Dans un système conventionnel, chaque fréquence est attribuée à une application particulière. Par exemple, les services de police utilisent une fréquence pour les patrouilles et une autre pour les enquêtes criminelles. Avec ce type de service, une application utilise un canal à la fois et de façon sporadique. L'utilisation des radiofréquences est donc inefficace car elle limite le nombre d'utilisateurs sur un réseau particulier.

Grâce à la combinaison de la technologie sans fil et de l'informatique, il est possible de mettre en commun toutes les fréquences. De cette façon, si un utilisateur a besoin d'une fréquence pour une application, n'importe qu'elle fréquence peut lui être attribuée. On maximise ainsi l'utilisation du spectre disponible. On appelle cette approche « ressources partagées ». Les ressources partagées permettent également d'isoler des groupes d'utilisateurs, tels que les services de police, d'incendie ou d'ambulance, afin qu'ils puissent converser sans être entendus des autres groupes. Avec cette approche, de nombreux groupes d'utilisateurs peuvent partager un réseau sans qu'il y ait

d'interférence et sans que les utilisateurs soient conscients de partager le réseau en dehors de leur propre groupe.

On peut utiliser les ressources partagées autant pour les systèmes analogiques que numériques. Pour être rentable, un système à ressources partagées doit comprendre au moins 300 utilisateurs.

3.4.3 La capacité de crypter l'information

Les services de police, et à l'occasion d'autres utilisateurs, doivent protéger leurs systèmes radio mobiles des écoutes clandestines. Pour ce faire, ils peuvent appliquer un algorithme cryptographique sur leur signal numérique. Cette technique constitue une des principales raisons de l'utilisation des systèmes numériques, car les besoins des services de police ont généralement la priorité dans de nombreux réseaux de sécurité publique.

3.4.4 L'interopérabilité

Parfois, les divers services de sécurité publique doivent communiquer entre eux. C'est le cas lors d'un grave accident de la route qui nécessite la présence des services de police, d'incendie et d'ambulance. Pour satisfaire ces besoins, un petit nombre de canaux d'urgence mutuels est attribué, dont l'un demeure toujours disponible pour une région donnée. Cependant l'interopérabilité est peu fonctionnelle pour les réseaux conventionnels, en raison de l'absence d'une couverture commune entre les services. Dans les systèmes à ressources partagées, autant analogiques que numériques, l'attribution d'un système d'interopérabilité à un groupe d'utilisateurs spécifique permet de franchir les limites de l'interopérabilité.

3.4.5 Les systèmes de diffusion simultanée

Les systèmes de diffusion simultanée représentent un autre progrès technologique. Dans ces systèmes, divers émetteurs des stations de base d'une ville ou d'une région donnée sont synchronisés et transmettent simultanément à la même fréquence, et ce sans interférence entre les différents émetteurs (en raison des différentes longueurs de transmission), ce qui améliore l'efficacité du spectre.

3.4.6 L'établissement de normes pour la sécurité publique

Jusqu'à tout récemment, les systèmes de sécurité publique étaient mis en place selon le budget disponible, sans tenir compte paramètres clés tels que les normes de couverture, les niveaux de service et de fiabilité. Au cours des cinq dernières années, on a intensifié les efforts tant au niveau national qu'international afin d'établir des normes, parfois spécialisées en raison des besoins opérationnels spécifiques aux services de police et d'incendie. Cependant, il existe encore en 2002 une importante variabilité dans les normes utilisées pour la mise en œuvre des systèmes de sécurité publique à travers le pays.

3.4.7 La disponibilité des terminaux spécialisés

Présentement, il existe deux catégories de radiorécepteurs utilisés par les agents de sécurité publique et de services publics : les postes radio mobiles et les postes radio portatifs. Les postes radio mobiles sont installés de façon permanente à bord des véhicules de pompiers et de police, alors que les postes radio portatifs sont portés par les agents eux-mêmes.

Jusqu'à tout récemment, les groupes mobiles ne comprenaient pas de fonctionnalités spécialisées pour les services de sécurité publique, même s'il existait toute une gamme de groupes mobiles couvrant un large éventail de prix (de modique à très dispendieux). Maintenant, une plus grande attention est donnée aux applications, en particulier aux portables haut de gamme. Ces derniers qui sont réservés aux services de police peuvent être cryptés tout en étant très robustes. Quant à ceux utilisés par les services d'incendie, ils sont robustes, résistants à l'eau et comprennent un mode simplex analogique très utile dans un environnement enfumé. En raison d'une puissance et d'une sensibilité des récepteurs moins élevées, la couverture des portables est inférieure à celle des mobiles.

3.4.8 Résumé des technologies

Cette section résume les éléments clés de chaque technologie.

Système analogique/numérique

- **Analogique :** technologie reconnue; assure une interopérabilité complète; qualité de la voix varie dans certaines régions avec une dégradation progressive à la limite de la couverture, absence de sécurité.

- **Numérique :** Haut niveau de sécurité; qualité de la voix supérieure au système analogique, mais se dégrade rapidement à la limite de la couverture; possibilité de parler et de transmettre des données sur un seul canal.

Système conventionnel/à ressources partagées

- **Conventionnel : canal réservé**
  - Avantage : communications privées.
  - Inconvénients : accès difficile; utilisation inefficace du canal.
- **À ressources partagées : attribution dynamique des canaux**
  - Avantages : communications privées, mise en commun de tous les canaux, accessible sur demande ou dans un délai très court.

Avantages des systèmes à ressources partagées

- Système accessible très rapidement et transparence pour l'utilisateur;
- Possibilité d'établir une priorité d'accès;
- Bonne efficacité du spectre – tous les canaux sont partagés par les utilisateurs réduisant la congestion des canaux;
- Communications privées – un groupe d'utilisateurs utilise de façon exclusive un canal pour la durée de la conversation;
- Souplesse du système – possibilité d'ajouter des groupes d'utilisateurs et des canaux;
- Peut facilement évoluer vers de futures technologies;
- Haute fiabilité du système grâce au traitement en mode dégradé.

Diffusion simultanée/Multidestination

- **Diffusion simultanée :** utilisation simultanée d'émetteurs situés à différents sites et qui partagent une seule fréquence.

- **Multidestination :** utilisation de nombreux sites avec recouvrement de la couverture qui fonctionnent à différentes fréquences.

Normes pour la sécurité publique

- APCO 25;
- Normes à ressources partagées;
- Normes pour les équipements à bande étroite;
- TETRA – norme européenne sur l'accès radio à ressources partagées; AMRT 4-créneaux par canal.

Il est important de prendre note que ces deux systèmes sont incompatibles en raison de la différence dans leur approche conceptuelle, plus précisément en ce qui a trait aux protocoles de réseau utilisés. Ainsi, la réserve acceptée est que de tels systèmes – même dans des juridictions adjacentes avec la même couverture géographique – ne peuvent communiquer entre eux.

3.5 Une vue d'ensemble des réseaux de sécurité publique et de services publics

Les réseaux de sécurité publique et de services publics sont homologués par un des quatre paliers gouvernementaux (fédéral, provincial, régional ou municipal). À notre connaissance, il n'existe pour l'instant aucun réseau de sécurité publique ou de services publics fédéral. Toutefois, la Gendarmerie royale du Canada (GRC), une agence fédérale, possède et coordonne un certain nombre de réseaux provinciaux.

La plupart des gouvernements provinciaux exploitent des services de communications mobiles de grande étendue qui sont utilisés par une entité provinciale particulière ou qui sont partagés par divers services provinciaux responsables de la sécurité publique. Les autorités régionales, par exemple le District régional de la capitale en Colombie-Britannique et, jusqu'à tout récemment, la Municipalité régionale d'Ottawa-Carleton, supervisent également des réseaux de télécommunication radio mobiles, généralement avec diverses organisations de sécurité publique et de services. Les réseaux régionaux ne sont toutefois pas si communs.

La majorité des réseaux de sécurité publique et de services publics sont des réseaux municipaux. Jusque dans les années 1990, il n'existait pratiquement que des réseaux individuels pour chaque organisation municipale, telle que les services de police, d'incendie, d'ambulance, de travaux publics, de transport en commun et les services publics. Le spectre des radiofréquences était mal utilisé, puisque chaque organisation exploitait différentes fréquences. Il y avait ainsi une importante redondance jumelée à une mauvaise rentabilité. Les limites techniques et opérationnelles expliquent la création de réseaux individuels à l'intérieur d'une municipalité. À l'époque, les techniques n'étaient pas suffisamment avancées pour partager avec efficacité les réseaux. Tel que mentionné dans la section 3.4, il existe maintenant un nombre croissant de

réseaux à ressources partagées sans interférence entre eux qui sont utilisés par des groupes d'utilisateurs.

La taille, le niveau de sophistication, le nombre d'utilisateurs et de fonctions intégrées (p. ex., le cryptage, l'interopérabilité, les normes spécifiques au service, les besoins spécifiés par les services d'incendie et une variété d'autres paramètres) varient pour chaque type de réseau municipal. Par exemple, un petit réseau municipal comprenant un millier de pompiers volontaires ne possède qu'un système de radiomessagerie et peut-être un ou deux téléphones portables. Ensuite, le réseau de municipalités de taille moyenne, telles que les nouvelles municipalités fusionnées d'Ottawa, d'Edmonton, de Regina, de Kingston et de Kawartha Lakes, comprennent généralement de 100 (pour les petits réseaux non partagés) à 1000 (pour les réseaux à ressources partagées) utilisateurs. Finalement, le réseau des grandes municipalités, telles que la région métropolitaine de Toronto, la nouvelle ville de Montréal et Vancouver, comprend plus de 1000 utilisateurs. Ces réseaux sont partagés par diverses organisations de sécurité publique et de services publics.

L'incompatibilité des deux principaux types de systèmes de sécurité publique et de services publics (Motorola et M/A-COM) utilisés au Canada constitue un autre facteur limitant la coordination des réseaux de sécurité publique et de services publics lors de catastrophes naturelles.

Au cours de la recherche, on a trouvé des systèmes fonctionnels d'âge très variable. Dans un cas, il existe un système désuet, créé il y a plus de trente ans, auquel il n'y a aucun système d'appoint et où le *cannibalisme* est nécessaire. Dans l'autre cas, on trouve un système radio à ressources partagées à la fine pointe de la technologie qui utilise la diffusion simultanée. Ces deux exemples, bien qu'extrêmement différents, existent dans des villes canadiennes d'assez grande taille. Les réseaux de sécurité publique et de services publics des autres municipalités se trouvent entre ces deux extrêmes.

Le budget alloué aux réseaux de sécurité publique et de services publics peut également varier d'une ville à l'autre. Mais lors de l'élaboration du budget, le conseil municipal devrait considérer un réseau radio comme un outil pour la sécurité publique ou les services publics et ainsi le prendre en compte. Le coût d'un tel système municipal peut varier de 750 000 $ à environ 25 millions $, et même plus selon sa taille et sa complexité. Évidemment, le coût d'un réseau provincial sera supérieur à celui d'un réseau municipal. Ces coûts sont évidemment considérables pour toute autorité administrative et ils nécessitent d'importants débats de la part des conseillers municipaux ou régionaux. C'est pourquoi les systèmes radio ne sont remplacés ou mis à niveau qu'après un certain nombre d'années, généralement de dix à quinze et même davantage dans bien des cas.

Les nouveautés technologiques, telles que la disponibilité des systèmes numériques, le besoin pour les services de police de crypter l'information et les ressources partagées avec leurs avantages opérationnels et économiques ou tout simplement l'incapacité d'obtenir du matériel en raison de la désuétude du système constituent les principaux facteurs pour justifier la mise à niveau ou le remplacement d'un système.

Au cours de la recherche, on a identifié une large gamme de paramètres économiques, opérationnels et techniques influençant les systèmes à travers les pays. Cette situation s'explique par l'absence d'un mécanisme de coordination des réseaux de télécommunication mobile de sécurité publique et de services publics, tant au niveau national que provincial.

La gestion et le droit de propriété sont deux autres paramètres à signaler. Certaines provinces, telles que la Nouvelle-Écosse et l'Ontario[5], ont conclu des ententes avec leurs agences de télécommunication provinciales (Maritime Telephone & Telecommunications et Bell Canada, respectivement) pour mettre en œuvre un réseau provincial de sécurité publique et des services publics selon les normes définies par la province. Cependant, la majorité des réseaux appartiennent et sont gérés par un seul service, tel que le service de police, d'incendie, de travaux publics, le service médical d'urgences (SMU) ou une municipalité qui exploite un réseau à ressources partagées. De plus, certaines autorités administratives préfèrent posséder leur propre système radio alors que d'autres ne font que le louer à des fournisseurs. Finalement, les services de police sont gérés par les commissaires de police provinciale ou municipale, ce sont des services autonomes qui sont financés par les conseils locaux.

3.6 Vulnérabilité des systèmes de sécurité publique face aux risques naturels[6]

Chaque réseau de sécurité publique et de services publics prend en compte d'une manière différente sa vulnérabilité face aux risques naturels. Certaines organisations provinciales, par exemple la province de la Nouvelle-Écosse, intègrent généralement les risques naturels aux risques d'origine humaine et mettent en place des mécanismes d'identification et d'atténuation des risques. En revanche, dans les régions à hauts risque de tremblements de terre, telles que les villes de l'ouest de la Colombie-Britannique, les nouveaux réseaux de sécurité publique intègrent les mesures d'atténuation des risques naturels dans leurs spécifications. Ces dernières comprennent par exemple un nombre limité ou l'élimination de connexions conventionnelles à fil entre les émetteurs, les commutations, les centres de répartition et les dispositifs de commutation essentiels qui sont construits selon les normes parasismiques.

Tous les exemples cités ci-dessus représentent des réseaux présentement fonctionnels ou dans leur phase finale de conception (p. ex., le réseau CREST du District régional de la capitale). Ils symbolisent l'attention considérable que portent certaines agences de sécurité publique aux risques naturels qui pourraient affecter leurs communications radio et par conséquent leurs activités.

On peut difficilement améliorer les réseaux désuets. Il est donc essentiel d'encourager les agences de sécurité publique qui souhaitent remplacer leurs réseaux actuels de concevoir un système qui non seulement répond aux besoins opérationnels mais prend également en compte les risques naturels. Ces nouveaux réseaux devraient posséder le plus de redondance possible telle que des installations d'appoint (centres de répartition, infrastructure et énergie) et des liaisons terrestres adaptées.

---

[5] Voir Bibliographie, élément 39.
[6] Voir Bibliographie, élément 46.

Cependant, on a trouvé que dans un grand nombre de systèmes rien n'est fait pour identifier ou atténuer les facteurs de vulnérabilité face aux catastrophes naturelles, peut-être en raison de la faible probabilité de catastrophes naturelles dans une grande partie du Canada et des contraintes budgétaires. Malheureusement, la vulnérabilité des réseaux de télécommunication de sécurité publique face aux catastrophes naturelles ne constitue pas une priorité pour la plupart des utilisateurs et des coordonnateurs.

3.7 Vue d'ensemble des réseaux mobiles publics (cellulaire et SCP)

Un réseau mobile public appartient et est géré par un fournisseur privé; toute personne qui paie un droit d'utilisation et possède le terminal d'utilisateur approprié peut y accéder. Cette section traite des systèmes cellulaires et des services de communications personnelles (SCP).

Le système cellulaire est un système analogique ou numérique qui utilise la bande 800 MHz, il est exploité par un des deux fournisseurs de service cellulaire autorisés, c'est-à-dire Rogers AT&T ou les compagnies de téléphone classiques. Quant au SCP, c'est un système numérique qui utilise la bande 1900 MHz, il est exploité par deux principaux groupes concurrentiels, Bell Mobilité ou Telus Mobilité et leurs entreprises affiliées respectives.

En 1987[7], l'entreprise Rogers Cantel obtient un permis de distribution à l'échelle nationale de service cellulaire analogique (les systèmes numériques ne sont pas disponibles à cette époque). Les compagnies de téléphone provinciales et celles constituées en vertu d'une loi fédérale déposent une demande afin de fournir un service similaire à l'intérieur de leur territoire. Après un délai d'environ six mois, le CRTC autorise Rogers Cantel à mettre en place ces services. Pendant près d'une décennie, ce duopole a bien servi le pays grâce à la concurrence des deux groupes de fournisseurs de service à fournir une plus grande couverture et un meilleur service cellulaire. Cette concurrence s'est maintenue avec l'arrivée des systèmes cellulaires numériques.
Un système cellulaire se fonde sur l'amélioration notable de l'efficacité du spectre en combinant les techniques sans fil et informatiques afin de fournir un service multibande public de faible puissance mais à utilisation très fréquente. Une cellule de la fréquence de couverture est définie à l'aide d'un canal de signalisation et d'un certain nombre de canaux additionnels afin de fournir un service public. Lorsqu'un cellulaire est allumé, il est en liaison constante avec le canal de signalisation pour vérifier s'il reçoit des appels ou si un canal est disponible pour faire un appel. Ainsi un appel qu'il soit d'arrivée ou de départ est immédiatement transféré à un canal disponible du groupe de fréquences utilisées, comme une technologie à ressources partagées.

Si un utilisateur se déplace vers la limite de couverture de la cellule, l'appel est *transféré* automatiquement et de façon transparente à la cellule suivante qui utilise un groupe différent de fréquences. S'il se déplace à l'extérieur de cette cellule, par exemple en ligne droite, l'appel sera transféré à une troisième cellule qui pourrait utiliser le même groupe de fréquences que la première. Grâce à cette méthode, un grand nombre d'utilisateurs de service sans fil public peut être desservi à travers le pays et ce en n'utilisant qu'un nombre restreint de fréquences. Finalement, c'est le nombre insuffisant de fréquences qui a freiné l'utilisation des systèmes radio mobiles publics, avant l'arrivée du service cellulaire[8].

---

[7] Voir Bibliographie, élément 53.
[8] Voir Bibliographie, élément 54.

Vers le milieu des années 1990, Industrie Canada a autorisé l'accès à la bande 1900 MHz pour un service semblable, appelé service de communications personnelles. Ce service faisait une meilleure utilisation du spectre, car il se limitait au système numérique qui exploite un nombre plus restreint de fréquences par canal. Pour l'utilisateur d'un téléphone mobile public, appelé *téléphone cellulaire*, les deux services (cellulaire ou service de communications personnelles) sont essentiellement similaires. Les limites se sont brouillées de nouveau puisque Bell Canada et Telus utilisent la bande 800 MHz pour fournir un service numérique. Virtuellement, tous les téléphones cellulaires reviennent au service analogique lorsque l'utilisateur sort de la couverture du service numérique.

Les nouvelles licences de service de communications personnelles émises au milieu des années 1990 ont été octroyées principalement à Clearnet de Toronto (filiale de Telus) et Microcell de Montréal, alors que Rogers AT&T et les compagnies de téléphone classiques ne recevaient qu'une petite part du spectre.

Pour le reste de cette section, on utilise les termes téléphone cellulaire et couverture cellulaire pour les services cellulaires et SCP. Cependant, on tient à distinguer le service analogique du service numérique.

La couverture et l'utilisation du service cellulaire ont connu une forte croissance depuis sa mise en vigueur il y a près de quinze ans. Le service cellulaire est maintenant accessible d'un océan à l'autre dans toutes les grandes villes, dans plusieurs villes de taille moyenne et le long des principales voies de communication. Dans un contexte de couverture totale, le service numérique montre une couverture limitée, mais son accès dans les régions à forte densité de population et dans les zones de forte congestion du spectre constitue son principal avantage.

Lors de l'examen des systèmes de radio mobile, il est primordial de reconnaître que, même si les quatre fournisseurs de services (Rogers AT&T, Microcell, Telus et Bell Canada Mobilité) offrent tous une couverture considérable, les réseaux de Microcell et la partie de Telus qui appartenait auparavant à Clearnet n'offrent que le service numérique. Toutes les autres parties de leurs cartes de rayonnement ont trait à la couverture analogique qui est offerte en vertu de divers accords avec Rogers AT&T et les organisations de radio mobile faisant partie des entreprises de télécommunication traditionnelles. Les cartes peuvent donc être très trompeuses et ne doivent pas être interprétées comme une indication que les quatre titulaires de licences du service cellulaire offrent tous la couverture indiquée par les cartes de rayonnement.

De plus, les services des quatre fournisseurs de service sont incompatibles entre eux puisqu'ils utilisent différents systèmes. Toutefois, tous les appels, qu'ils soient effectués d'un téléphone conventionnel ou d'un téléphone cellulaire, sont acheminés par le réseau téléphonique public commuté (RTPC) à la personne appelée. La figure 3 résume les systèmes cellulaires et SCP autorisés au Canada.

Figure 3 Entreprises de télécommunication de services cellulaires et SCP publiques
(Source : Anderson & Gow, 2000)

• Bell Mobilité (cellulaire 800 MHz – AMPS; 1900 MHz – AMRC numérique) – couvre l'Ontario et le Québec; couvre la Colombie-Britannique et l'Alberta en vertu d'un accord de distribution avec Telus Mobilité)
• Telus Mobilité/Clearnet – couvre la Colombie-Britannique et l'Alberta (Clearnet couvre aussi l'Ontario et le Québec); Telus Mobilité couvre l'Ontario et le Québec en vertu d'un accord de distribution avec Bell Mobilité)
• Rogers AT&T (cellulaire 800 MHz – AMPS; 1900 MHz – AMRT numérique) – couverture nationale
• Microcell (1900 MHz – GSM) – Québec, Ontario, Alberta, Colombie-Britannique
• Globalstar Canada (fournisseur de service par satellite)
• TMI MSAT (fournisseur de service par satellite)

3.8 Facteurs de vulnérabilité des cellulaires et des SCP

Lors des travaux de recherche, on a noté que les réseaux cellulaires et SCP ne répondent généralement pas à certaines exigences essentielles des systèmes de sécurité publique, ce sont :

- Priorité d'accès;
- Évitement de la congestion du réseau; et
- Critères de couverture et de connectivité pour la sécurité publique.

L'absence de ces attributs dans les systèmes cellulaires limitera l'utilisation de ces réseaux lors des phases d'intervention et de rétablissement à la suite d'une catastrophe.
C'est l'utilisateur final, c'est-à-dire la population, qui décide de la charge d'une ligne d'un réseau public, il est par conséquent très difficile de mettre en œuvre une gestion de la charge d'une ligne d'un réseau public axée sur la sécurité publique lors de catastrophes naturelles. Pour l'instant, il existe peu de données sur la pérennité des réseaux de télécommunication privés, mis à part une déclaration de Peter S. Anderson et Gordon Gow du *Centre for Policy Research on Science and Technology* de *Simon Fraser University*, Vancouver (C.-B.)[9]:

> *Malgré la promesse de cette nouvelle technologie, les agences responsables de la gestion des mesures d'urgence, les décideurs, ainsi que les fournisseurs de service doivent mieux comprendre les avantages spécifiques, les limites et les difficultés potentielles associés à l'utilisation des cellulaires/SCP lors de situation d'urgence. Pour l'instant, pratiquement aucune recherche n'a été effectuée au Canada ou ailleurs dans le monde sur les problèmes et les solutions de l'utilisation d'un tel réseau dans une situation d'urgence, en particulier lorsque ce réseau est lui-même affecté par la catastrophe.*

[9] Voir Bibliographie, élément 11.

Généralement en période de crise, les agences responsables de la sécurité publique ou de la gestion des mesures d'urgence ne se fient pas aux réseaux publics. Il existe cependant quelques exceptions, comme lors de la crise du verglas en 1998. En raison de la défaillance des lignes terrestres, les réseaux publics ont représenté une bonne solution de rechange. Grâce aux nombreuses cellules disponibles, ces réseaux ont mieux résisté que certaines lignes terrestres. Cependant, on n'a trouvé aucune agence de protection civile qui se fie complètement aux réseaux sans fil publics; une telle utilisation n'est pas prévue dans un avenir rapproché.

3.9 Services de radiomessagerie

On ne reconnaît pas suffisamment l'importance, ni même le caractère essentiel des réseaux de radiomessagerie dans les activités de sécurité publique. Au Canada, les corps de sapeurs-pompiers volontaires représentent le plus grand nombre d'organisations de sécurité publique, ils travaillent généralement dans les petites villes, les régions éloignées où ils sont appelés à combattre les feux de forêt, mais aussi dans les grandes villes, telles que la nouvelle ville d'Ottawa[10]. Ces sapeurs-pompiers volontaires sont contactés à l'aide de téléavertisseurs, le message est souvent envoyé à partir d'un point de répartition situé à la résidence d'un petit nombre de répartiteurs volontaires offrant leurs services selon un quart de travail.

Les services de radiomessagerie sont également utilisés par les services de police et les services médicaux d'urgence (SMU), mais dans une plus faible proportion que pour les services d'incendie. Dans certaines municipalités, les services de travaux publics et de transport en commun peuvent également utiliser les systèmes de radiomessagerie. Certains systèmes de radiomessagerie, en particulier ceux utilisés par les services d'incendie, exploitent un système privé simple à la fréquence émise pour le chef du service d'incendie ou de l'aide mutuelle. Il existe également un grand nombre de services de radiomessagerie publics qui peuvent offrir des services allant de l'échelle locale dans les petites municipalités à l'échelle nationale. Une fois de plus, on ne trouve aucun réseau commun ni de coordination de l'utilisation des services de radiomessagerie. Le type de service de radiomessagerie et la fréquence utilisés sont choisis en fonction des besoins opérationnels des services municipaux ou d'autres autorités administratives.

[10] Voir Bibliographie, élément 36.

4.0 L'impact des risques naturels sur les réseaux de télécommunication au Canada

Le Canada aspire à devenir un des pays les *mieux connectés* au monde. Avec les installations dont il dispose dans le domaine des télécommunications, des services mobiles, des services conventionnels à fil et de l'Internet, il est en bonne voie d'atteindre son objectif. Le Canada dispose en effet déjà :

- De réseaux étendus de télécommunication de sécurité publique et de services publics dans la plupart des provinces;
- De services cellulaires concurrentiels de pointe dans les régions densément peuplées;
- De services à fibre optique à ressources partagées concurrentiels d'un océan à l'autre; et
- D'excellents services de radiomessagerie.

Malgré l'accès à tous ces services de télécommunication, les agences responsables de la sécurité publique doivent souvent se fier, lors de la phase de rétablissement d'une catastrophe, aux systèmes municipaux de sécurité publique, dont les capacités et les normes sont très variables. Ce rapport tente d'identifier ces facteurs et leur effet sur le niveau de vulnérabilité du réseau face aux risques naturels. Une attention particulière sera portée à la mauvaise interopérabilité des communications mobiles entre les diverses organisations de sécurité publique et de services publics.

4.1 Catastrophes et risques naturels au Canada

La population canadienne est exposée à divers risques naturels dont la nature varie d'une région à l'autre. Bien que le Canada s'en soit relativement bien tiré jusqu'ici quant à la fréquence et la gravité de tels événements, si on les compare aux événements survenus dans d'autres pays comme les États-Unis, les données historiques et scientifiques indiquent la possibilité de nouvelles catastrophes naturelles avec des conséquences (pertes humaines et matérielles) qui pourraient être beaucoup plus dramatiques. La figure 4 donne la liste des catastrophes naturelles les plus dévastatrices des vingt dernières années au Canada.[11]

[11] Voir Bibliographie, élément 45.

Figure 4 Les principales catastrophes naturelles au Canada (1985–2000)
(Source : Janet Looker, Disaster Canada, Lynx Images Inc., 2000)

1985 – Barrie (Ontario) : **Tornade** – 12 morts
1987 – Edmonton (Alberta) : **Tornade** – 26 morts
1991, 1992 – Calgary (Alberta) : **Tempête de grêle** – aucun mort
1996 – Saguenay (Québec) : **Inondations** – 10 morts
1997 – Winnipeg (Manitoba) : **Inondation de la vallée de la rivière Rouge** – aucun mort
1998 – Est de l'Ontario, Québec et Maritimes : **Tempête de verglas** – 28 morts
1999 – Kangiqsualujjuaq (Québec) : **Avalanche** – 9 morts
2000 – Pine Lake (Alberta) : **Tornade** – 11 morts

Ces exemples montrent que les risques naturels peuvent avoir un impact considérable sur la population canadienne. Certaines catastrophes ont des effets à l'échelle régionale, alors que d'autres sont de plus grande envergure. La tempête de verglas de 1998 représente un exemple d'une catastrophe naturelle qui a touché une vaste région s'étendant de l'est de l'Ontario jusqu'en Nouvelle-Écosse, en passant par le Québec et le Nouveau-Brunswick. La carte ci-dessous (figure 5), présentée lors des audiences tenues par les comités d'experts d'Hydro-Québec à la suite de la catastrophe, indique l'intensité de cette tempête et ses conséquences désastreuses sur le réseau de transmission, de distribution et de télécommunication hydroélectrique. Elle montre une épaisseur de glace accumulée excédant largement toutes les conditions normalement anticipées dans certaines zones affectées, ce qui constitue un événement à récurrence de 500 ans.

En raison de leur situation géographique, certaines provinces sont plus exposées aux risques naturels que d'autres, la section 5.0 présente les différents risques auxquels font face chaque province.

Au Canada, les inondations, les tempêtes de neige et de vent violentes, les sécheresses, la grêle et les tornades sont les catastrophes qui ont eu le plus grand impact sur le plan économique. Cependant, les tremblements de terre potentiels et l'urbanisation constituent également des risques naturels majeurs. Les données collectées par Statistique Canada en 2001[12] montrent que 79,5 % de la population canadienne habite maintenant en zone urbaine ou la banlieue éloignée. Cette urbanisation augmente les pertes potentielles à la suite de catastrophes naturelles en raison d'une plus grande densité de population et d'infrastructure, telle que les réseaux de télécommunication. Par exemple, le nombre possible de victimes et le coût de reconstruction à la suite d'un tremblement de terre dans la région métropolitaine de Vancouver ou à Victoria augmentent avec la croissance de la population.

[12] Voir Bibliographie, élément 35.

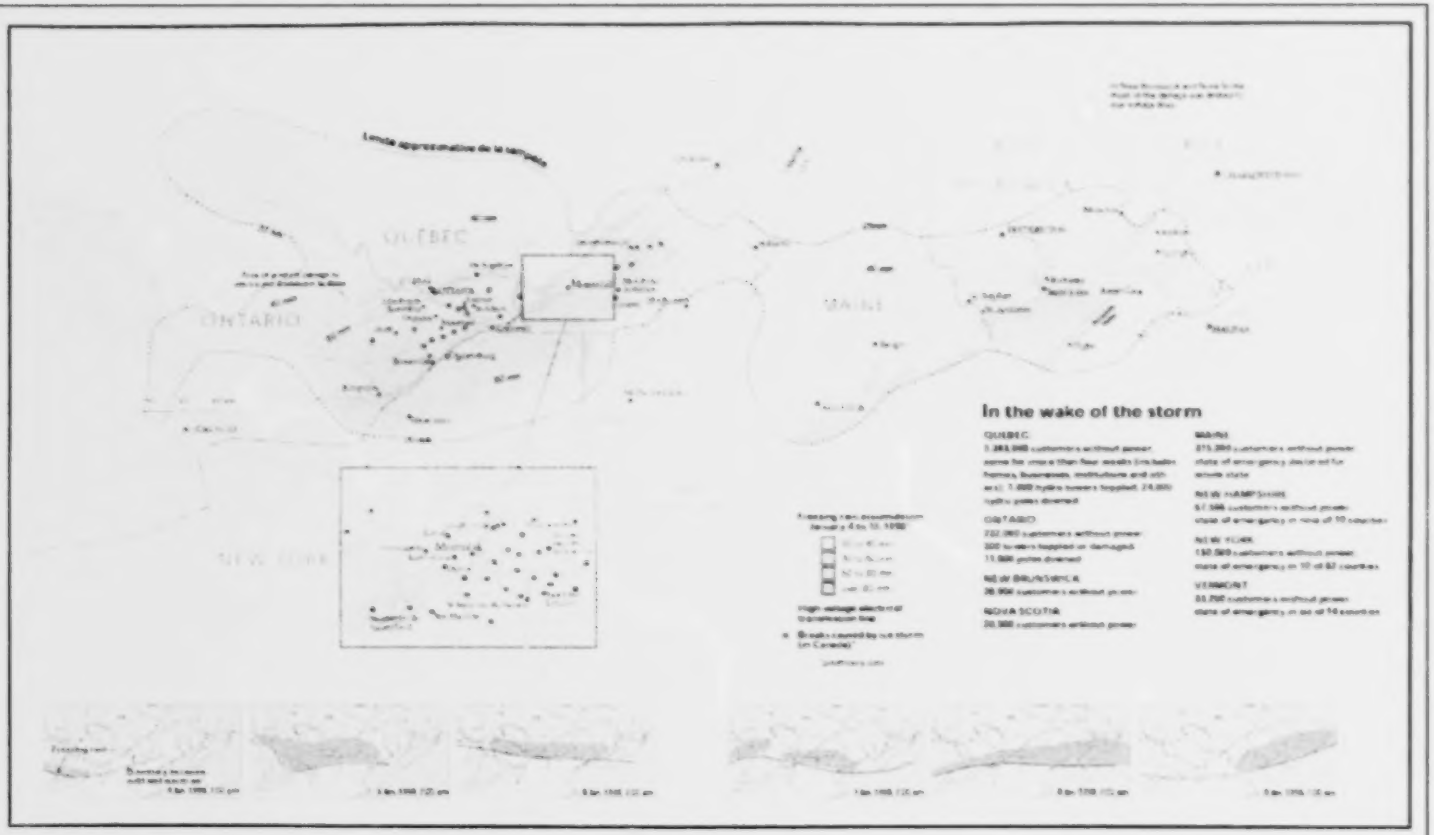


Figure 5 Carte de la tempête de verglas de 1998
(Source : Hydro-Québec, 1998)

Comité d'experts d'Hydro-Québec **Rapport sur la tempête de verglas de janvier 1998**	
INTENSITÉ DE LA TEMPÊTE DE VERGLAS DE JANVIER 1998	
Juillet 1998	Planche 3

4.2 La gestion des mesures d'urgence et les réseaux de télécommunication mobile

Tous les paliers de gouvernement (local, régional, provincial et fédéral) possèdent des organisations responsables de la gestion des mesures d'urgence afin de coordonner les phases de planification, d'intervention et de rétablissement de tout événement imprévisible et d'atténuer l'impact de ces événements.

À la suite d'une catastrophe, un centre de commandement doit être rapidement mis en place et tout le personnel doit recevoir un poste radio portatif afin de faciliter l'interopérabilité entre les agences de sécurité publique locales. De plus, le plan de mesures d'urgence doit comprendre la liste de personnes-ressources de toutes les agences et organisations (services publics, fournisseurs publics de télécommunication sans fil, ministères) afin de coordonner les activités d'intervention et de rétablissement. Toutefois, la plupart des coordonnateurs de mesures d'urgence ne possèdent pas un inventaire complet de toutes les infrastructures de télécommunication régionales. Ainsi, lorsqu'un événement imprévisible se produit, ils doivent contacter les personnes-ressources pour connaître l'impact de cet événement sur les infrastructures de communications (à fil et sans fil) et le temps requis pour réparer toute panne.

La plupart des provinces canadiennes[13] intègrent le potentiel des risques naturels dans un plan de mesures d'urgence *tout risque*. Ces aspects sont présentés dans la section sur les réseaux de télécommunication mis en service dans chaque province. Seule la Colombie-Britannique[14] a établi un plan de mesures d'urgence *pour chaque risque*.

4.3 Normes actuelles pour les réseaux de télécommunication de sécurité publique

Les normes[15] pour les systèmes radio de sécurité publique ont été élaborées par des organisations telles que l'*Association of Public-Safety Communications Officials* (APCO) et l'Association de l'industrie des télécommunications (AIT). APCO-16 et APCO-25 constituent les deux principales normes. La norme APCO-16 vise à encourager l'implantation de systèmes radio à ressources partagées qui respectent les besoins spécifiques de sécurité publique, tels que SMARTNET^{MC} et EDACS^{R}. La norme APCO-25, pour sa part, porte sur le respect des exigences de la *Federal Communications Commission* (FCC) pour le redéploiement des bandes de fréquences VHF en réduisant la largeur de bande exploitée des systèmes radio numériques. Un des éléments de la norme APCO-25 est la sélection d'un codeur vocal numérique. L'excellence des résultats de cette norme a entraîné la sélection d'un codeur IMBE (*Improved Multi-Band Exitation*), reconnu pour son rendement supérieur. Motorola et M/A–COM offrent maintenant ce codeur.

Sur la base des normes de l'APCO, les organisations de sécurité publique ont adopté des normes pour le rendement des systèmes radio de sécurité publique, dont les principaux paramètres sont :[16]

---

[13] Voir Bibliographie, élément 60.
[14] Voir Bibliographie, élément 60.
[15] Voir Bibliographie, élément 12.
[16] Voir Bibliographie, élément 12.

- **Fiabilité de la couverture régionale :** Sécurité publique – 97 % (à noter : certaines autorités administratives ont fixé à 95 % le niveau acceptable d'un poste radio portatif porté à la hanche).

- **Qualité sonore à la réception :** Sécurité publique – 3,4 (à noter : pour le codeur IMBE, ceci correspond à un taux d'erreur sur les bits [TEB] de 2 %).

- **Qualité d'écoulement du trafic :** Le système doit être conçu de façon à ce que les appels ne soient pas perdus mais plutôt mis en attente. De plus, il doit posséder un nombre suffisant de canaux afin d'offrir une qualité d'écoulement du trafic où pas plus d'un appel (plus faible priorité) sur cent est mis en attente pour plus de quatre secondes (temps proposé).

Généralement, les gouvernements municipaux sont responsables de la mise en œuvre des réseaux et des normes de télécommunication pour la sécurité publique, tout comme ils sont responsables d'élaborer les mesures d'intervention à la suite d'une catastrophe naturelle. Le niveau de préparation aux situations d'urgence est directement influencé par le budget alloué et la capacité des diverses agences municipales de communiquer entre elles, par exemple l'interopérabilité des réseaux de télécommunication. Par conséquent, l'aide financière insuffisante aux niveaux municipal, régional et, à l'occasion, provincial ralentit souvent les efforts déployés pour offrir une qualité d'écoulement du trafic des réseaux pour la sécurité publique.[17]

Dans les plus petites municipalités, il existe encore de vieilles infrastructures locales de télécommunication desservant les agences de sécurité publique et les autorités locales. Ces infrastructures sont de plus en plus difficiles à entretenir, elles n'offrent aucune interopérabilité entre les agences de sécurité publique et de services publics et ne possèdent aucune redondance pour les éléments essentiels de leur infrastructure. Elles sont donc plus vulnérables en cas de conditions adverses.

De plus, l'absence d'interopérabilité entre les réseaux de sécurité publique déployés dans une même région géographique contribue à la vulnérabilité des réseaux de télécommunication à la suite d'une catastrophe naturelle ou d'origine humaine. Depuis peu, des efforts sont entrepris au Canada afin d'établir des réseaux provinciaux de services publics qui, avec certaines améliorations, peuvent desservir les agences de sécurité publique ou du moins offrir une interopérabilité entre les agences de sécurité publique et les ministères responsables des services publics. La pérennité et l'interopérabilité sont deux facteurs essentiels pour déterminer la capacité des réseaux de télécommunication privés dans tout scénario de catastrophe potentielle.

Les réseaux de télécommunication sans fil publics sont également vulnérables aux risques naturels. Leur utilisation pour la sécurité publique est encore peu répandue puisqu'elle se limite aux communications administratives et non critiques. Généralement, les agences de sécurité publique et les coordonnateurs de mesures d'urgence ne se fient pas aux réseaux de télécommunication sans fil publics en situation d'urgence, en raison de la saturation des réseaux de télécommunication publics (cellulaire et SCP) immédiatement après une catastrophe.[18] Mais

[17] Voir Bibliographie, élément 46.
[18] Voir Bibliographie, élément 11.

ce problème peut être surmonté, dans une certaine mesure, en attribuant un accès prioritaire aux agences de sécurité publique et aux coordonnateurs de mesures d'urgence municipaux (procédé utilisé par d'importantes associations de télécommunication ou divers groupes de travail). Toutefois, la mise en œuvre de cette approche est difficile pour les entreprises privées autant du point de vue technique que de la réglementation.

Généralement, les principales entreprises de télécommunication sans fil évaluent les zones à haut risque lors de la planification de la mise à niveau du réseau ou des mesures et d'intervention d'urgence. Par exemple, Telus[19] a démarré un programme de mise à niveau pour les risques sismiques qui s'applique aux principaux bâtiments dans les zones à haut risque. Ces bâtiments sont classés en tant que *structure post-catastrophe*, c'est-à-dire qu'ils peuvent résister normalement à un tremblement de terre. Ils abritent les dispositifs, l'équipement radio et les systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (CVC) qui sont conçus avec une alimentation sans coupure (génératrices, batteries). Les données collectées[20] lors de récents tremblements de terre par diverses autorités administratives indiquent que les dispositifs, les tours et les lignes de transmission résistent généralement à la secousse et que ce sont plutôt l'important volume de trafic et les pannes d'électricité qui affectent les réseaux de télécommunication.

Les infrastructures de distribution, de transport et de télécommunication des entreprises hydroélectriques sont aussi vulnérables aux risques naturels sinon plus que les autres infrastructures de télécommunication, comme l'ont démontré les événements de la tempête de verglas de 1998[21] où le poids du verglas sur les lignes de transmission hydroélectriques a entraîné dans un effet domino la chute des pylônes. C'est pourquoi le coordonnateur de la planification des catastrophes de BC Hydro a insisté, lors de la conférence canadienne de l'APCO de 2001 à Penticton (Colombie-Britannique), sur l'importance de mettre en œuvre des mesures d'intervention d'urgence (catastrophes) efficaces en effectuant régulièrement des mises en situation.

Les pannes électriques majeures (hydroélectrique) peuvent durer plusieurs journées à la suite d'une catastrophe, affectant ainsi de façon importante les réseaux de télécommunication. De telles pannes peuvent s'expliquer par :[22]

- Des pannes électriques locales et des pannes subséquentes des sources d'alimentation d'appoint (en raison de la surutilisation des génératrices ou la pénurie de carburant);
- Des problèmes d'accès aux sites de télécommunication pour les équipes de réparation, et;
- La localisation du personnel compétent pour les réparations.

4.4 La vulnérabilité des infrastructures de télécommunication face aux risques naturels

En raison du grand nombre de réseaux de télécommunication déployés au Canada, de leur variabilité et de leur niveau de vulnérabilité face aux divers types de risques naturels, il est impossible d'évaluer la vulnérabilité de tous les réseaux. Néanmoins, on présente les éléments

[19] Voir Bibliographie, élément 47.
[20] Voir Bibliographie, élément 11.
[21] Voir Bibliographie, élément 48.
[22] Voir Bibliographie, élément 12.

qui composent une infrastructure de télécommunication et leur niveau de vulnérabilité potentiel face aux risques naturels fondée sur les méthodes d'ingénierie reconnues. Cette information aidera les coordonnateurs de mesures d'urgence à effectuer une évaluation réaliste de la vulnérabilité des réseaux. Il est donc essentiel que tous les coordonnateurs connaissent les divers éléments de l'infrastructure de télécommunication qu'ils exploitent ainsi que leur capacité de survie à la suite d'une catastrophe pour évaluer la vulnérabilité de leur environnement local.

Les principaux éléments d'une infrastructure de télécommunication sont :

- Les bâtiments
- Le type d'alimentation électrique
- Les chaînons de voie de communication
- Les tours de télécommunication
- Les antennes

Cette sous-section présente les facteurs de vulnérabilité de chaque élément et, lorsqu'elle est disponible, l'information pour les atténuer ou les éliminer.

4.4.1 Les bâtiments

Les bâtiments utilisés pour les réseaux de télécommunication abritent généralement :

- L'équipement de commutation, le centre de contrôle et autres équipements radio;
- Le centre de répartition pour les intervenants de première ligne;
- Les antennes (le toit des bâtiments est souvent utilisé pour le déploiement des antennes).

Comme la plupart des structures physiques, la capacité d'un bâtiment de résister à une catastrophe naturelle varie selon l'âge, le type de construction, les matériaux utilisés et le type de risque. Au moment de la conception des bâtiments, les ingénieurs prennent en compte les surcharges environnementales (p. ex., importante surcharge de neige ou de vent) et les effets de la température en raison de leur effet sur de nombreux paramètres. Ils allouent pour ces effets climatiques des valeurs de calcul imposés par des codes écrits. Les surcharges environnementales sont plus importantes lorsqu'elles se combinent, par exemple le vent est souvent accompagné de vagues, de poudrerie, de pluie ou de grêle.

Le Conseil national de recherche du Canada (CNRC) effectue des recherches sur la résistance des bâtiments et émet des recommandations qui sont intégrées au Code national du bâtiment du Canada (CNBC) et au Code national de prévention des incendies (dernière publication date de 1995). Mais, puisque les normes de construction sont établies par les provinces, l'application de ces normes au niveau municipal est étrangement variable.

De nombreux bâtiments ont été érigés au tout début des recherches sur les risques naturels, en particulier celles sur les tremblements de terre. Par conséquent, de nombreux bâtiments privés de même que des infrastructures publiques ne respectent pas les normes actuelles d'intégrité structurale définies dans le Code national du bâtiment du Canada. Par exemple, en Colombie-Britannique, depuis 1985 les bâtiments sont conçus de façon à résister aux fortes secousses sismiques, alors que seulement la moitié de ceux construits entre 1960 et 1985 peuvent y résister

et que ceux érigés avant 1941 ne possèdent peu sinon aucune protection. Finalement, le CNRC a défini des lignes directrices pour l'évaluation du degré parasismiques des bâtiments, mais non pour l'adaptation.

Code national du bâtiment du Canada

Depuis sa première édition en 1941, le Code national du bâtiment du Canada a toujours compris une clause pour la conception et la construction de bâtiments parasismiques. Cependant, dans les premières éditions, la clause sur les séismes était fondée sur le code du bâtiment des États-Unis. C'est seulement dans l'édition de 1970 qu'apparaît une carte des zones sismiques accompagnée d'une estimation des probabilités de mouvement sismique pour tout le Canada.

On s'attend à voir pour la première fois une clause sur l'impact des tremblements de terre de subduction dans la prochaine édition du Code national du bâtiment (prévue en 2003). En théorie, les infrastructures des communautés qui se trouvent près de l'épicentre d'un tremblement de terre de subduction pourraient subir d'importants dommages, même si elles sont construites selon les normes sismiques récentes. Néanmoins, de récents calculs montrent que la valeur établie pour le niveau de conception par rapport au mouvement du sol est égale ou supérieure au mouvement du sol que pourraient connaître les régions de la Colombie-Britannique situées dans les zones à haut risque. Même si le nombre de communautés qui se trouvent dans les zones à risque est faible, les gouvernements provinciaux doivent s'assurer que ces communautés ont accès à toute l'information technique et aux outils disponibles afin qu'elles puissent faire les modifications selon le code national.

Dans le Code du bâtiment de la Colombie-Britannique[23], on trouve une composante de sécurité sismique, présentée à la clause 4, qui ne s'applique pas à toutes les structures. Par exemple, les ponts, les routes, les gazoducs, les aqueducs et les tours de transmission ne sont pas inclus dans cette clause. Quant aux bâtiments de moins de trois étages et d'une superficie inférieure à 600 m^2 (qui sont parfois les stations d'incendie, d'ambulance et de police), ils sont construits selon les directives présentées à la clause 9 de ce code qui n'inclut pas de composante de sécurité sismique. Dans certains cas, pour les ponts par exemple, d'autres normes de construction peuvent être établies. Cependant dans le cas où il n'existe aucune norme, c'est le propriétaire ou l'entrepreneur qui décide des critères de construction des infrastructures. Si on a pu constater que la plupart des entrepreneurs eux suivent les normes parasismiques établies dans le Code du bâtiment, il n'en demeure pas moins que cela reste à leur propre discrétion.

Selon la Loi sur les municipalités, le gouvernement provincial de la Colombie-Britannique peut apporter des améliorations supérieures aux normes établies pour les bâtiments et les structures qui se trouvent sur ses terres. En effet, le Code du bâtiment de la Colombie-Britannique ne donne que les normes minimales à respecter. Chaque communauté est ainsi responsable de modifier le code afin qu'il reflète les conditions sur son territoire.

Comme les tremblements de terre, les inondations, les ouragans et les tornades sont les événements qui causent les plus grands dommages aux structures, il n'est pas étonnant de constater que ces phénomènes jouent donc un rôle d'importance dans les modifications du code

[23] Voir Bibliographie, élément 49.

du bâtiment qui surviennent généralement moins de deux ans après une catastrophe majeure. D'autres stratégies d'atténuation ont également été élaborées à la suite de catastrophes naturelles au cours des dernières décennies, notamment pour les feux de forêt, les chaleurs intenses ou les tempêtes de vent ou de grêle.

4.4.2 Le type d'alimentation électrique

Les données d'un certain nombre de réseaux de télécommunication montrent que les pannes d'électricité constituent la principale cause des *pannes* de systèmes qui peuvent affecter toutes les composantes de l'infrastructure. Afin de prévenir ces pannes, la plupart des dispositifs de commutation, des équipements de radiofréquence et les centres de répartition possèdent des sources d'énergie d'appoint, telles une alimentation sans coupure (UPS), des batteries ou des génératrices. Cependant, une panne d'électricité prolongée peut mener à une surutilisation ou une panne d'essence des génératrices et une surutilisation des batteries. De plus, l'incapacité d'accéder au site peut limiter l'utilisation de génératrices portatives lors de catastrophes naturelles.

4.4.3 Les chaînons de voie de communications

Il existe quatre types de chaînon de voie de communication dans les réseaux de télécommunication, ce sont :

- Les lignes terrestres (câble coaxial et en cuivre)
- La fibre optique
- Les hyperfréquences
- Les ondes décimétriques (UHF)

Dans les zones à risque de tremblements de terre, on privilégie l'utilisation d'un système principal en hyperfréquences comme chaînon de voie de communication[24] puisqu'il atténue les risques de bris des lignes terrestres le long des autoroutes, des ponts et même au cœur des centres urbains (sauf si les antennes à hyperfréquences sont décalées à la suite d'un tremblement de terre). Les lignes terrestres redondantes ou les *circuits fermés à fibre optique avec autorétablissement* s'avèrent également fort utiles pour tout réseau de télécommunication, puisqu'ils permettent de maintenir le réseau en fonction à la suite d'une catastrophe. Toutefois, les lignes terrestres (à l'exception des lignes à fibre optique) sont vulnérables aux dégâts causés par l'eau.

4.4.4 Les tours de télécommunication[25]

Il existe deux types de tours de télécommunication :

- Les tours autoportantes
- Les tours haubanées

Au Canada, toutes les tours de télécommunication sont conçues selon la norme canadienne S37-1. Cette norme tient compte des facteurs de surcharge de glace ou de vent à récurrence de 50 ans qui varient d'une région à l'autre. Voici les spécifications régionales pour la glace :

---

[24] Voir Bibliographie, élément 46.
[25] Voir Bibliographie, élément 50.

- La Colombie-Britannique – 25 mm d'épaisseur
- Les Prairies et le sud de l'Ontario – 10 mm d'épaisseur
- Le nord de l'Ontario et l'est du Québec jusqu'à Montréal – 25 mm d'épaisseur
- De Montréal à Québec, le Labrador et le sud de la Nouvelle-Écosse – 40 mm d'épaisseur
- Le nord de la Nouvelle-Écosse, l'Île-du-Prince-Édouard, Terre-Neuve – 50 mm d'épaisseur

Certaines régions du nord de la Colombie-Britannique reçoivent une plus grande charge de glace, c'est pourquoi elles déterminent leurs propres normes pour la conception des tours.

Surcharge de vent

Les données de la carte des surcharges de vent du Code du bâtiment semblent assez conservatrices (fondées sur la vitesse du vent), c'est pourquoi les ingénieurs de structures responsables de la conception des tours de télécommunication préfèrent ne pas les utiliser. Ils utilisent plutôt les données sur la pression du vent (conversion de la vitesse du vent en pression du vent à l'aide d'une constante établie pour le Canada).

Il existe au Canada trois régions dont la surcharge de vent est incertaine, il n'est donc pas recommandé d'utiliser les courbes d'étalonnage. C'est plutôt Environnement Canada qui fournit les données pour déterminer les exigences spécifiques à un emplacement. Ces régions sont :

- Les montagnes de la Colombie-Britannique
- Les Grands Lacs
- Terre-Neuve

Les calculs de la surcharge de vent sur une tour montrent que le poids d'une tour ne constitue pas un facteur de vulnérabilité de ces structures. Cependant, dans les régions à risque de tremblements de terre, il est important de solidifier les fondations. Dans tous les cas, on multiplie la surcharge de vent calculée par 50 % pour le facteur de sécurité utilisé dans la construction des tours, ce qui correspond à une surcharge de glace ou de vent à récurrence de 100 ans.

4.4.5 Les antennes[26]

Dans les régions à risques d'ouragan, les antennes représentent le type de liaison le plus vulnérable des infrastructures de télécommunication. Leur conception s'avère donc de la plus haute importance. La plupart des tours peuvent résister ou, dans le pire des cas, perdre leur partie supérieure face à des vents de 140 km/h, alors que certaines antennes peuvent être perdues. De plus, pendant les tempêtes de verglas, le poids de la glace accumulée sur la surface des antennes paraboliques s'ajoute à la surcharge de vent sur les tours. On peut toutefois diminuer ce poids en installant un capteur parabolique souple ou chauffant qui protège l'antenne en cas de tempêtes.

[26] Voir Bibliographie, élément 51.

5.0 Les réseaux de télécommunication mobile de chaque province et territoire et leur niveau de vulnérabilité

Au Canada, la concentration des réseaux de télécommunication mobile correspond approximativement à la densité de la population. Par conséquent, les régions les plus peuplées sont celles où la congestion de spectre est la plus importante. Elles sont ainsi les plus vulnérables aux pannes des réseaux de télécommunication mobile lors de catastrophes naturelles. Les plus grands bassins de population se trouvent à Calgary, Edmonton, Montréal, Toronto et le sud-ouest de l'Ontario, Vancouver et Victoria.

Cette section résume les risques naturels propres à chaque province, les principaux réseaux de télécommunication utilisés par les agences de sécurité publique, les gouvernements municipaux ou provinciaux (réseaux privés), les réseaux publics, ainsi que les niveaux de vulnérabilité de chaque réseau.

Les données présentées ici, en format texte, font aussi partie de toutes les bases de données, mais sont établies de façon à ce qu'elles puissent être triées (annexe B). Puisque les systèmes des deux principaux fournisseurs sont incompatibles et, par le fait même, constituent une vulnérabilité possible, le nom du fournisseur a été imprimé en gras pour chaque réseau afin d'en faciliter l'identification. Dans la présente section, le terme « station » est souvent utilisé sans autre qualification. Dans tous les cas, on fait référence à l'emplacement d'une antenne. Ces antennes seront habituellement situées sur une tour ou sur le toit d'un édifice. Il s'agit généralement d'antennes émission-réception qui à l'occasion sont des antennes réceptrices seulement. Les renseignements sur ces catégories pour les stations individuelles ne sont généralement pas disponibles.

L'information contenue dans cette section a été recueillie à la suite de communications téléphoniques ou d'entretiens privés.

Tel que mentionné dans la section 2.0, on peut estimer le niveau de vulnérabilité d'un réseau à l'aide de certains paramètres présentés dans les bases de données. Ces paramètres sont :

- L'âge du système : une vie de moins de quatre ans est un facteur de vulnérabilité limité alors qu'une vie de plus de dix ans est un facteur considérable;
- La nature numérique ou analogique d'un système : un système numérique est moins vulnérable aux problèmes d'interface et de couverture;
- Un système à ressources partagées ou conventionnel : le premier offre une interopérabilité à l'intérieur d'un service pour différents groupes d'utilisateurs, ce que ne fait pas le second;
- Un système partagé par rapport à un système à utilisateur unique : le premier offre l'interopérabilité entre différents services.

Une connaissance des facteurs d'atténuation de la vulnérabilité et des principaux éléments de l'infrastructure de télécommunication, décrits à la section 4.4, permettra d'estimer le niveau de vulnérabilité d'un réseau.

5.1 La province de la Colombie-Britannique

5.1.1 Les risques naturels[27]

En raison de sa géologie, la Colombie-Britannique fait face à de nombreux risques naturels (figure 6). Tous les ans, il s'y produit des inondations mineures et majeures. Les glissements de terrain y sont fréquents. C'est aussi dans cette province qu'on rapporte le plus haut taux de feux de forêt au Canada. La possibilité d'importants tremblements de terre dans la région du Pacifique qui pourraient causer des éruptions volcaniques et des tsunamis affectant les régions côtières de la Colombie-Britannique et les régions densément peuplées de la vallée du bas Fraser et l'île Vancouver est aussi préoccupante.

Figure 6 Les risques naturels en Colombie-Britannique.
(Source : B.C. Earthquake Response Plan, 1999 Edition)

- **Feux de forêt** – En moyenne, il se produit environ 2 900 feux de forêt par année en Colombie-Britannique. Ces feux affectent des collectivités rurales et 30 000 hectares de forêts provinciales, ils représentent des pertes économiques de 90 millions $.

- **Tremblements de terre** – Il se produit hebdomadairement dans la province au moins un tremblement de terre dont la magnitude est assez élevée qu'on le ressent. Un tremblement de terre assez violent pour causer des dommages en régions côtières se produit tous les 25–40 ans.

- Les géologues prévoient un tremblement de terre majeur pouvant causer des dommages considérables dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique tous les 300–500 ans.

- **Inondations** – En 2000, 202 inondations (majeures et mineures) ont été rapportées aux autorités provinciales qui ont octroyé une aide financière de 55,4 millions $ aux victimes.

- La Colombie-Britannique est également vulnérable aux tsunamis, glissements de terrain et éruptions volcaniques.

5.1.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés

Réseaux provinciaux

Le ministère des Forêts possède le plus grand réseau de télécommunication de la Colombie-Britannique avec une couverture d'environ 80% du territoire de la province et 40 bureaux régionaux. Le centre des opérations de la Direction de la protection du ministère des Forêts se trouve rue Jutland à Victoria. Le centre des opérations coordonne les opérations des services d'incendie de la province et le déploiement des actifs de lutte contre les feux de forêt (personnel

[27] Voir Bibliographie, élément 55.

et équipement) à l'aide d'équipements de télécommunication vocaux conventionnels mais aussi d'outils de pointe, tels que la surveillance par aéronef ou par satellite. Des appareils satellites fixes de Globalstar[MC] sont installés dans les camps de base (60–70 appareils) connectés à des téléphones cellulaires. Cependant, Globalstar est présentement sous séquestre.

Le réseau de télécommunication radio VHF analogique du ministère des Forêts comprend 6 centres de répartition et 325 sites, dont 18 sont équipés de répéteurs qui fonctionnent en mode simplex à la fréquence 164,4 MHz pour la gestion des bombardiers à eau utilisés dans la lutte contre les feux de forêt. Tous les répéteurs ont été testés pour des températures allant jusqu'à -40°C. Les autres répéteurs utilisent des fréquences qui varient de 163 à 164 MHz avec de 2 à 6 canaux pour les liaisons radio terrestres. Au total, on répertorie de 6000 à 7000 portables pour environ 3000 employés. Finalement, 70 à 80 % des 325 sites, installés au sommet des montagnes, fonctionnent à l'énergie solaire, ce qui leur donne une autonomie pour une durée de quatre mois sous conditions nuageuses.

Le ministère des Forêts évalue la possibilité de mettre en œuvre un nouveau réseau provincial qui serait partagé par tous les ministères et agences, par exemple les ministères responsables du transport, de l'environnement, de l'agriculture et de la santé, les shérifs, les tribunaux, la GRC, le PEP, etc. Le coût de ce réseau gouvernemental est estimé à près de 1,5 milliard $.

La GRC et le service d'ambulance exploitent leur propre réseau privé. Ils utilisent également le nouveau réseau radio E-Comm et utiliseront le réseau CREST lorsqu'il sera mis en place à Victoria. La Garde côtière dispose d'un réseau radio le long de la côte.

Réseaux régionaux

a) Le District régional de la capitale de la Colombie-Britannique

Le District régional de la capitale de la Colombie-Britannique est en train de mettre au point l'architecture du nouveau réseau pour les services de télécommunication d'urgence de la région de la capitale (CREST). Ce réseau desservira les 47 agences responsables de la sécurité publique et des services publics (incluant les petits services de sapeurs-pompiers volontaires) qui pour l'instant exploitent différents réseaux radio sans liaison entre eux. Le nouveau réseau CREST, tout comme le réseau E-Comm, utilisera une technologie de pointe et mettra en œuvre toutes les mesures d'atténuation existantes pour minimiser les facteurs de vulnérabilité face aux risques de tremblement de terre. L'exemple présenté à la section 6.3 fournira plus de détails à ce sujet.

b) Le District régional de Vancouver

Le réseau radio et le centre des opérations E-Comm sont exploités par E-Comm Corporation (qui comprend un conseil d'administration, un comité d'utilisateurs, un directeur général et du personnel). L'Agence de gouvernance est une société créée en vertu de la *Company Act* de la Colombie-Britannique qui a dû s'adapter à la législation provinciale en raison de son rôle spécifique.

Le réseau radio E-Comm est considéré comme l'un des réseaux de télécommunication d'urgence les mieux développés au pays. Le système radio régional couvre un territoire d'environ 33 668 km^2 de Boston Bar à la frontière canado-américaine, en passant par Pemberton et Sechelt,

desservant plus de la moitié de la population de la Colombie-Britannique. Ce réseau comprend des éléments qui n'existent pas dans les autres systèmes radio actuels et représente un haut niveau de sécurité par sa redondance.

Ce système constitue une nouvelle approche dans la gestion des risques naturels potentiels grâce au statut particulier du propriétaire, à la conception du réseau pour répondre aux besoins spécifiques de chaque agence de sécurité publique, à la gestion intégrée des mesures d'urgence à l'intérieur d'un centre de communication d'urgence autonome de pointe et aux mesures d'atténuation mises en place pour résister au tremblement de terre.

Même si ce système a été mis en place il y a déjà trois ans, on est encore dans la phase d'apprentissage en ce qui a trait à sa gestion, sa fonctionnalité et son exploitation. Voici certains de ses paramètres clés :

- Conçu pour desservir tous les services municipaux et de sécurité publique de la vallée du bas Fraser en situations normale et exceptionnelle
- S'adapte à toute croissance jusqu'en 2002
- Comprend de 60 à 70 sites de réception, dont 25 dans le DRV
- Possède plus de 143 canaux de fréquence 800 MHz

5.1.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics

Voici la liste des réseaux publics exploités en Colombie-Britannique :

- Telus Mobility (analogique, 800 MHz et 1900 MHz, SCP + radiomessagerie)
- Rogers AT&T (cellulaire 800 MHz – AMPS; 1900 MHz – AMRT numérique + radiomessagerie)
- Microcell (1900 GHz – GSM)
- Globalstar Canada

Telus possède également un réseau étendu Mike[MC] (système de répartition public) à Peace River pour desservir les clients commerciaux. Omega Communications Ltd. exploite au centre de la province un réseau de radiomessagerie avec des centres de répartition à Kelowna, Kamloops et Penticton.

5.1.4 Le niveau de vulnérabilité

C'est dans le DRV et le DRC qu'on trouve les plus grandes densités de population et le plus grand nombre de réseaux de télécommunication en Colombie-Britannique. Les nouvelles infrastructures de télécommunication (système E-Comm et réseau CREST) et les installations de Telus posséderont ou mettront en place toutes les mesures d'atténuation existantes pour minimiser leur vulnérabilité face aux tremblements de terre. La prochaine étape du plan d'intervention en situation d'urgence de ces infrastructures consistera à améliorer la coordination lors de la phase d'intervention à la suite d'une catastrophe naturelle majeure. Il s'agit d'identifier clairement les responsables notamment de l'émission de l'avis de catastrophe, des exercices de mise en situation pour identifier les forces et les faiblesses des ressources humaines et de l'évaluation de la capacité des ressources de télécommunication.

Contrairement aux nouvelles infrastructures de télécommunication, les réseaux présentement utilisés par un grand nombre d'agences de sécurité publique de Victoria et des municipalités environnantes sont très vulnérables aux risques naturels, en raison de la désuétude de leur infrastructure et de l'absence d'interopérabilité. Cette situation pourrait gêner sérieusement la coordination de la phase d'intervention. La mise en œuvre du nouveau réseau CREST, prévue en 2002, devrait améliorer grandement la capacité d'intervention en situation d'urgence.

La mise à niveau des vieux réseaux provinciaux gouvernementaux ou la mise en service de nouveaux réseaux de télécommunication privés desservant tous les ministères contribueraient aussi à améliorer la capacité de survie des installations de télécommunication en cas de tremblement de terre.

5.2 La province d'Alberta

5.2.1 Les risques naturels

Au cours des quinze dernières années, la province d'Alberta a subi deux tornades dévastatrices qui ont causé d'importants dommages matériels. Dans cette province, les blizzards et les tempêtes de grêle se produisent fréquemment, en particulier dans les hautes plaines juste à l'est des Rocheuses. Cette région, appelée *couloir de grêle* parce qu'elle essuie le plus grand nombre de tempêtes de grêle en Amérique du Nord, s'étend du nord vers le sud-est de la province jusque dans le Montana, aux États-Unis. On y observe environ 9 à 10 tempêtes de grêle par saison, certaines zones en haute altitude peuvent même affronter jusqu'à 20 tempêtes par année. Au total, environ 40 tempêtes de grêle touchent la province chaque année. Au Canada, la plus terrible catastrophe de ce type s'est produite à Calgary, le 7 septembre 1991. Cette tempête de grêle a causé aux habitations, commerces et automobiles des dommages estimés à plus de 342 millions $. Au cours de la dernière décennie, on estime à 1 milliard $ les dommages causés par les tempêtes de grêle.

5.2.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés

a) Le gouvernement de l'Alberta

Le gouvernement de l'Alberta exploite, par l'intermédiaire de Telus, un système radio mobile pluriministériel (MDMRS) provincial analogique de 450 MHz. Ce système a été élaboré par **Tait** pour Telus.

b) La GRC

La GRC exploite encore le réseau de télécommunication de la province d'Alberta mis en place à la fin des années 1980.

c) Les municipalités

Calgary

Les services de police, d'incendie et d'ambulance de la ville de Calgary disposent d'un réseau de 6 sites multidestinations SmartZone^{MC} de **Motorola** implanté en 1997.

Edmonton[28]

La ville d'Edmonton possède un système radio numérique à ressources partagées doté d'une capacité analogique de sécurité publique mis en place en 1995. Le système EDACS® de **M/A–COM** exploite 16 canaux qui peuvent servir aux communications analogiques et numériques. De plus, il possède 4 sites pour les opérations multidestinations. Ce système est conforme à la norme de sécurité publique APCO-16.

Les groupes d'utilisateurs de ce système sont :

- Le Service de police d'Edmonton (EPS)
- Le Service d'intervention d'urgence d'Edmonton (ERD)
- Le service des règlements

D'autres postes radio ont également été distribués aux partenaires clés (p. ex., *Capital Health Authority – Emergency Rooms*). EPS prévoit faire une transition vers des postes radio numériques et cryptés au cours de l'année 2002.

5.2.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics

La province d'Alberta est desservie par les réseaux cellulaires publics suivants :

- Telus Mobility
- Rogers AT&T Communications sans fil
- Microcell

Ces systèmes couvrent Edmonton et Calgary, la voie de communication principale entre ces deux villes et la route transcanadienne. Le principal dispositif de commutation pour Telus se trouve en Alberta.

5.2.4 Le niveau de vulnérabilité

Les deux principales villes (Edmonton et Calgary) exploitent des systèmes partagés numériques à diffusion simultanée de pointe. Ils représentent donc un niveau élevé d'atténuation en cas de tornades et de tempêtes de grêle, les deux principaux risques naturels présents en Alberta. Pour leur part, les systèmes exploités par le gouvernement de l'Alberta et la GRC, ils sont vieux et ne donnent pas accès à la même information que celle des réseaux de pointe. Toutefois, ce sont deux systèmes provinciaux qui sont exploités principalement dans les régions à faible densité de population et où les risques de dommages à la suite de tornades ou de tempête de grêle sont faibles.

---

[28] Voir Bibliographie, élément 56.

5.3 La province de la Saskatchewan

5.3.1 Les risques naturels

Les principaux risques naturels qui menacent la Saskatchewan sont les violentes tempêtes de neige (blizzards), les tempêtes de grêle, les inondations, les événements localisés tels les tornades et, au nord, les feux de forêt. Le rapport sur le Canada 2000 du CIFFC indique qu'en moyenne 728 feux de forêt se déclarent annuellement en Saskatchewan.

5.3.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés

a) Les municipalités

Saskatoon

Le Service de police de Saskatoon a mis en place au cours des deux dernières années un système radio numérique à ressources partagées ASTRO® de **Motorola** conforme à la norme APCO-25. Cette technologie de pointe comprend des communications numériques, une capacité de cryptage et autres éléments essentiels aux opérations policières.

Moose Jaw

Le Service de police de Moose Jaw a implanté au cours des deux dernières années un système radio numérique à ressources partagées 800 MHz ASTRO® de **Motorola** conforme à la norme APCO-25. Ce système de pointe comprend des communications numériques, une capacité de cryptage et autres éléments essentiels aux opérations policières.

La ville exploite aussi un système VHF sur un site unique. On ne possède aucune information complémentaire sur ce système n'est disponible.

Regina

La ville de Regina est en train de changer son vieux système à ressources partagées hybride SMARTNET II™ de **Motorola** pour un système radio numérique à ressources partagées doté d'une capacité analogique. Regina fut la première ville au Canada à exploiter un système à ressources partagées municipal. En 1989, la municipalité et son service de police ont fait l'acquisition du système Motorola dans le but de desservir dans un premier temps les agences de sécurité publique puis les autres agences municipales. Moins de 18 mois après sa mise en service, toutes les agences y étaient connectées avec un total de 1167 postes radio. Au départ, la ville a utilisé des liaisons terrestres par hyperfréquences (23 GHz), mais ces dernières étaient vulnérables au foudroiement. Depuis, elle loue des lignes T1 à SASKTEL.

Elle évalue présentement la possibilité d'utiliser dans l'avenir un réseau à fibre optique qui lui appartiendrait afin de disposer de liaisons terrestres redondantes.

5.3.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics

SaskTel Mobility exploite un système provincial à ressources partagées (FleetNet 800^{MC}) 800 MHz EDACS de **M/A–COM** qui est utilisé par la GRC, les agences de sécurité publique et de services publics et par des utilisateurs commerciaux. Présentement, le réseau comprend 184 tours de communications, 4 commutateurs, 1 commutateur STARgate^{MC}, 4 portails de données et 16

répéteurs de fréquence. C'est le *Westwire Switching Centre* qui a la responsabilité de surveiller les alarmes et rapporter les pannes des tours et des commutateurs de STARgate^{MC}.

On a ajouté des tours au réseau afin de couvrir les zones peu peuplées et ainsi répondre aux besoins de la GRC qui en est l'utilisateur principal. Toutefois, la GRC planifie de mettre en place son propre réseau en raison de l'augmentation des coûts pour assurer la couverture nécessaire et la qualité d'écoulement du trafic des communications de sécurité publique (dont l'accès prioritaire au FleetNet 800^{MC} pour les agences de sécurité publique) et de la nécessité d'offrir un service au nord du 54^{e} parallèle.

5.3.4 Le niveau de vulnérabilité

Le système FleetNet 800^{MC} de SaskTel Mobility a d'abord été créé comme réseau commercial afin de desservir tous les services publics de SaskTel Mobility, des utilisateurs commerciaux et quelques agences de sécurité publique. Ce système est toutefois très vulnérable aux risques naturels, car il intègre tous les services de SaskTel et de SaskTel Mobility dans une seule infrastructure, il possède peu de redondance, il est peu fiable et il n'assure pas une couverture suffisante.

Les villes de Saskatoon et de Moose Jaw ont, quant à elles, mis en place des systèmes radio numériques à ressources partagées; elles ont conservé leur vieux système analogique comme système d'appoint. On peut ainsi dire que le niveau d'atténuation de la vulnérabilité est raisonnable.

La ville de Regina est sur le point de faire l'achat (mars 2002) d'un système numérique à ressources partagées doté d'une capacité analogique qui devrait être mis en service un an après l'acquisition. Le système analogique actuel comprend une antenne et un poste de contrôle d'appoint, ce qui diminue sa vulnérabilité face aux risques naturels. La ville prévoit le conserver comme système d'appoint. Ainsi, le niveau de vulnérabilité du nouveau système face aux risques naturels potentiels sera très faible.

5.4 La province du Manitoba

5.4.1 Les risques naturels

Les inondations constituent le principal risque naturel pour le Manitoba, elles se produisent régulièrement sur presque tout le territoire en raison de conditions météorologiques particulières et du dégel printanier. Généralement, les inondations sont peu étendues, cependant elles peuvent parfois affecter de nombreuses municipalités et même être catastrophiques comme ce fut le cas en 1997 avec le débordement de la rivière Rouge et également à diverses occasions depuis 50 ans.

D'autres événements météorologiques peuvent affecter le Manitoba, tels les tornades, les orages violents, les fortes précipitations, la grêle, les tempêtes de vent, les blizzards, les tempêtes de neige et de verglas. Les zones boisées à l'est et au nord du Manitoba sont exposées aux feux de forêt (en moyenne 492 feux par année au cours des 10 dernières années).

C'est à Winnipeg que se trouve la principale agence de lutte contre les feux de forêt, le Centre interservices des feux de forêt au Canada (CIFFC). Cette agence coordonne la répartition de l'équipement et du personnel dans les provinces et appuie également les activités de son homologue américain, le *National Interagency Fire Center* (NIFC) qui est basé à Boise, en Idaho.

Si toutes les provinces sont affectées à longueur d'année par les feux de forêt, c'est particulièrement le cas de la Colombie-Britannique et l'Ontario. C'est pourquoi il est essentiel de mettre l'accent sur l'importance des communications pour mener les opérations et établir le contact entre le personnel sur le terrain, les centres de contrôles et l'équipe d'appui aérien. Généralement, les feux de forêt n'affectent pas de façon importante les réseaux de télécommunication des diverses agences provinciales/territoriales responsables des opérations de lutte contre les incendies. La perte d'une tour ne perturbe pas les opérations générales, car les tours de communication sont assez distantes et souvent les feux de forêt se produisent ou s'étendent dans les régions qui ne sont pas couvertes par les réseaux de télécommunication. Néanmoins, il est essentiel d'avoir accès à un système de communication pour minimiser les pertes humaines et les pertes économiques considérables qu'engendrent les nombreux hectares de forêt brûlée. L'architecture des réseaux de télécommunication permet généralement d'utiliser des répéteurs situés dans les camps de base ou à bord d'aéronef pour créer les liaisons de communication où il n'existe aucune infrastructure.

5.4.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés

MTS Mobility exploite un réseau provincial de répartition à ressources partagées analogique/numérique 800 MHz FleetNet 800^{MC} de **Motorola** qui comprend environ 100 sites. Les principaux utilisateurs de ce réseau sont les ministères fédéraux/provinciaux, la GRC, le service de police de Winnipeg, les organisations de mesures d'urgence, l'industrie minière ainsi que d'autres secteurs de l'industrie privée. Il est impossible pour l'instant d'analyser ce réseau et sa performance, on ne peut donc formuler aucune conclusion.

5.4.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics

L'infrastructure de MTS Mobility fournit entre autres des services cellulaires, SCP et de radiomessagerie, alors que Rogers Communications sans fil inc. (Cantel) offre une couverture cellulaire à l'échelle provinciale. De plus l'entreprise Integrated Messaging Inc., dont le siège social est à Winnipeg, livre une large gamme de services de messagerie de pointe (radiomessagerie alphanumérique) et gère un centre d'appel ouvert jour et nuit.

5.4.4 Le niveau de vulnérabilité

L'infrastructure de MTS Mobility offre des services de télécommunication aux ministères fédéraux/provinciaux, à la GRC, au service de police de Winnipeg et aux organisations de mesures d'urgence ainsi que des services commerciaux tels les services cellulaires, SCP et de radiomessagerie. La concentration dans une telle infrastructure unique augmente le niveau de vulnérabilité puisqu'une défaillance entraîne une *panne totale* du système.

L'inondation de la vallée de la rivière Rouge en 1997 a permis au Centre de coordination des opérations d'urgence du gouvernement (CCOUG), basé à Ottawa et géré par Industrie Canada,

d'évaluer la performance des divers réseaux de télécommunication exploités au Manitoba. On a observé que l'inondation a freiné l'accès à certains sites de MTS Mobility et touché les lignes terrestres, ce qui a perturbé grandement certains services. De plus, le nombre de canaux disponibles du réseau aurait pu être insuffisant pour les organisations de sécurité publique dans les zones inondables. Voici quelques conclusions tirées du rapport du CCOUG :[29]

- Un centre de commutation de l'alliance Stentor était en panne en raison de l'inondation, mais seulement 250 lignes téléphoniques ont été perturbées. Certaines lignes locales n'étaient pas disponibles à la suite de l'inondation des groupes de téléconcentrateurs de lignes.

- Même recouvert d'eau, le système national à fibre optique à ressources partagées fonctionnait sans difficulté.

- La province du Manitoba et la GRC ont été dans l'obligation de déplacer certains postes radio.

- Les systèmes cellulaires étaient congestionnés. Pour atténuer cette situation, les deux entreprises de services cellulaires, Manitoba Telephone System et Cantel, ont déplacé leurs cellules. De plus, des cellules portables ont été installées dans les régions isolées afin de fournir un service de télécommunication au personnel d'urgence.

- MTS Mobility a également augmenté la capacité de son service de répartition public, FleetNet 800^{MC}, afin de répondre aux besoins des agences de mesures d'urgence.

Le rapport sur la performance des divers réseaux de télécommunication déployés au cours de l'inondation montre qu'une inondation peut affecter les lignes terrestres (lignes téléphoniques), mais aussi certaines tours de transmission/réception (en particulier celles connectées aux lignes terrestres) situées dans la région immédiate de la catastrophe. De plus, ce rapport indique que les systèmes publics, en l'occurrence les réseaux cellulaires, étaient si congestionnés qu'ils étaient virtuellement inutilisables pour les mesures d'urgence au plus fort de la crise et ce jusqu'au moment où les cellules ont été modifiées et où les cellules portables ont été installées pour répondre à l'augmentation du trafic.

En fin de compte, les réseaux de télécommunication exploités au Manitoba ont connu de nombreux problèmes au cours de l'inondation de la vallée de la rivière Rouge en 1997. Mais en l'absence de connaissance approfondie des mesures d'atténuation prises depuis l'événement, on ne peut ajouter de commentaires.

---

[29] Voir Bibliographie, élément 61

5.5 La province d'Ontario

5.5.1 Les risques naturels

Certaines régions de la province d'Ontario subissent une variété de tempêtes hivernales violentes telles les tempêtes de neige et de verglas. La plus récente catastrophe naturelle est la tempête de verglas de 1998 qui a touché l'est de l'Ontario. Les inondations et les tornades constituent également des risques naturels à prévoir. Le sud-ouest de l'Ontario subit environ 10 tornades par année. Finalement, environ 1520 feux de forêt sont déclarés annuellement.

5.5.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés

a) La GRC

La GRC utilise présentement un réseau de télécommunication **M/A–COM** mis en service il y a plus de 15 ans.

b) Le gouvernement de l'Ontario

Jusqu'à tout récemment, l'ancien ministère du Solliciteur général, devenu le ministère de la Sûreté et de la Sécurité publique, gérait cinq réseaux radio bidirectionnels provinciaux pour le compte de :

- La Police provinciale de l'Ontario (OPP)
- Les Services correctionnels de l'Ontario
- Le ministère de la Santé et des Soins de longue durée
- Le ministère des Transports
- Le ministère des Richesses naturelles

En juin 1998, le ministère du Solliciteur général et Bell Mobilité Radio signait une entente de partenariat d'une durée de 15 ans qui est en vigueur depuis le 1er juillet 1998. Dans un premier temps, ce partenariat combinera les réseaux des cinq entités du gouvernement de l'Ontario. Lorsque toutes les zones seront mises en service (vers 2005), une *mise à jour continue* de l'équipement et de l'architecture du réseau numérique à ressources partagées sera effectuée régulièrement sans qu'il y ait de perturbation, ceci permettra de maintenir ce réseau à la fine pointe de la technologie. De plus, le gouvernement de l'Ontario a créé à cette occasion un Bureau des communications mobiles du gouvernement (BCMG), constitué d'une équipe de gestionnaires en poste chez Bell Mobilité Radio. Cette équipe fait partie du bureau de gestion de projet responsable d'assurer de répondre à tous les besoins du gouvernement de l'Ontario, elle participe également à la définition des objectifs, à l'établissement du calendrier et à la recommandation de solutions.

Une des principales clauses de cette entente autorise Bell Mobilité Radio à utiliser le réseau pour offrir également ses services aux agences de sécurité publique et de services publics municipales et régionales. Toutefois, Bell Mobilité Radio est tenu de répondre en priorité aux besoins du BCMG.

Le système de communication radio de FleetNet 800^{MC} de Bell Mobilité est un système à ressources partagées VHF SmartZone^{MC} de **Motorola**. Ce réseau déploie des communications

numériques et analogiques partout en Ontario, au sud du 51e parallèle, avec une qualité d'écoulement du trafic frôlant 99 %.

Le réseau FleetNet 800MC se divise en cinq zones :

- Nord-ouest
- Nord-est
- Centre
- Sud-ouest
- Sud-est

Un contrôleur de réseau est nommé pour chaque zone afin de gérer les canaux (généralement de 4 à 6) déterminés pour répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs et les interfaces du réseau. Les centres de communication sont connectés directement au réseau.

Voici les autres caractéristiques du système :

- Meilleure couverture des postes radio portatifs grâce aux répéteurs à bord des véhicules qui sont connectés aux radios mobiles à ressources partagées;
- Possibilité de communication entre les postes radio portatifs conventionnels UHF grâce aux répéteurs à bord des véhicules; et
- Adaptation aux besoins spécifiques des diverses agences, tels que la couverture autonome ou interne des postes radio en ajoutant des couches d'infrastructure (répéteurs, stations de réception).

c) Les municipalités

Depuis cinq à dix ans, le gouvernement de l'Ontario a fusionné de nombreuses villes et municipalités environnantes dans le but d'améliorer la cohésion des gouvernements municipaux. Ce procédé a souvent entraîné des modifications majeures des infrastructures de télécommunication pour mieux desservir les nouvelles villes. Du point de vue des télécommunications, ce changement est venu à propos puisque la plupart des réseaux radio des petites municipalités devenaient désuets. De plus, l'absence d'interopérabilité aurait pu sérieusement affecter la phase d'intervention des organisations municipales de sécurité publique en cas de catastrophe. Avec l'implantation de nouveaux réseaux plus étendus, les agences seront en mesure de mieux gérer la phase d'intervention en cas de catastrophes grâce à une amélioration de l'interopérabilité.

L'information sur les réseaux de sécurité publique et de services publics des municipalités de l'Ontario est présentée dans un ordre géographique, de l'ouest vers l'est.

Thunder Bay[30]

Le service de police de Thunder Bay exploite présentement un système **Motorola** conventionnel. Ce système est composé de 4 canaux fonctionnant aux fréquences allant de 136 à 150 MHz.

---

[30] Voir Bibliographie, élément 57.

Le service de police cherche à remplacer ce système probablement pour un système numérique doté d'une capacité de cryptage.

Sault Ste. Marie

Sault Ste. Marie exploite un nouveau réseau conventionnel partagé de trois sites ASTRO® de **Motorola**. On ne connaît pas les services qui utilisent ce système.

Cité du Grand Sudbury

Sudbury exploite un système partagé de 5 sites et 15 canaux EDACS® de **M/A–COM**. On ne connaît pas les services qui utilisent ce système.

Windsor

Windsor dispose d'un système à ressources partagées 800 MHz de 3 sites de **Motorola** pour les services de police et d'incendie.

London

Le service d'incendie de London exploite un réseau de deux sites de **Motorola**, alors que le service de police utilise un système de 3 sites et 20 canaux EDACS® de **M/A–COM**. Les deux systèmes ont été implantés vers 1995–1996.

Owen Sound

Owen Sound exploite un vieux système **M/A–COM**.

Région du Niagara

La région du Niagara a examiné la possibilité de devenir le premier client régional du réseau FleetNet 800MC de Bell Mobilité (voir le réseau du gouvernement de l'Ontario). En raison de divers problèmes de conception et d'exploitation, elle a préféré mettre en place un réseau conventionnel VHF de 20 sites ASTRO® de **Motorola** pour les services de police et d'incendie.

Kitchener-Waterloo

Kitchener-Waterloo exploite depuis 1992 un réseau de 7 à 10 sites et 12 à 15 canaux EDACS® de **M/A–COM** pour les services de police et d'incendie.

Guelph

Le 14 octobre 1999, les services de police et d'incendie de Guelph devenaient le premier client municipal du système FleetNet 800MC de Bell Mobilité (**Motorola**) (voir le réseau du gouvernement de l'Ontario). Ce système remplace les systèmes conventionnels VHF des services de police et d'incendie, il sera utilisé pour traiter les opérations des trois centres de communication de ces services. Il comprend 178 postes radio (mobiles et portatifs) et offre des communications bidirectionnelles de pointe pour ces agences de sécurité publique. Aucune information complémentaire n'est disponible.

Hamilton

Hamilton exploite un système 800 MHz de 8 sites et 16 canaux SmartZone[MC] de **Motorola** pour les services de police et d'incendie.

Région de Halton

La région de Halton possède un réseau de 12 sites EDACS[®] de **M/A-COM** qui dessert toutes les agences.

Région de Peel

La région de Peel exploite un système de 8 sites et 17 canaux SmartZone[MC] de **Motorola** qui dessert les agences municipales et de sécurité publique.

Cité de Toronto

La nouvelle cité de Toronto utilise un système de communication intégré à ressources partagées 800 MHz de **Motorola** pour les services de police et d'incendie. Ce système intégré est développé à partir de l'ancienne infrastructure des six anciens services d'incendie et de police de la région métropolitaine de Toronto. Il comprend deux centres de répartition, un pour le service d'incendie et un autre pour le service de police. Lorsque l'implantation de ce système sera complétée, le centre de répartition du service de police constituera le système d'appoint du service d'incendie et vice-versa.

Le système intégré divise la nouvelle cité en quatre zones de diffusion simultanée SmartZone[MC]. La zone Sud exploite un système à ressources partagées de 20 canaux 800 MHz avec cinq répéteurs à diffusion simultanée. Quant aux trois autres zones, elles exploitent un système de 8 canaux avec 3 répéteurs pour la zone Nord et 4 pour les zones Ouest et Est.

Barrie[31]

Barrie exploite un réseau conventionnel de six canaux mis à niveau en mars 2001 et deux sites à diffusion simultanée ASTRO[®] de **Motorola**.

Région de York

La région de York dispose d'un réseau de 10 canaux 800 MHz à diffusion simultanée et 7 sites de **Motorola**; d'abord implanté pour le service de police, ce réseau est maintenant partagé avec le service d'incendie.

Région de Durham

Le service de police de la région de Durham possède un réseau de solution pour la sécurité publique iDEN[MC] de **Motorola** implanté par Clearnet (maintenant Telus) en 1997-1998. Ce réseau de messagerie vocale et de données utilise 13 tours commerciales et 29 autres tours pour la couverture de son territoire (2600 km^2). Clearnet a beaucoup investi afin de mettre sur pied ce réseau de sécurité publique avec une qualité d'écoulement du trafic.

---

[31] Voir Bibliographie, élément 58.

Les services d'incendie de la portion méridionale de la région de Durham (Pickering, Ajax et Oshawa) ont préféré implanter leur propre réseau radio **Motorola**. D'une part, le réseau iDEN[MC] ne permet d'exploiter le mode simplex qui est essentiel pour leurs interventions sur le terrain. D'autre part, les pompiers ne peuvent appuyer sur les boutons des postes radio portatifs lorsqu'ils portent leurs gants.

Kawartha Lakes

Les services d'urgence et municipaux de la nouvelle cité de Kawartha Lakes (anciennement le comté Victoria) utilisent différents petits systèmes radio qui sont pour la plupart autonomes. À Peterborough, certaines agences passent un contrat avec des fournisseurs de services locaux (T.A.S. Communications, T.A.S. Page et Stellar Communications) où il n'existe pratiquement aucune interopérabilité entre les agences car les systèmes ne reposent pas sur les mêmes critères de conception.

Le service de police de Lindsay exploite sa propre station de base/répéteurs. Le service de police de Lindsay possède 9 postes radio mobiles, 17 postes radio portatifs et 4 répéteurs mobiles. Depuis 15 ans, le service d'incendie de Lindsay/Ops utilise également le centre de répartition du service de police de Lindsay.

Chaque service d'incendie de la cité de Kawartha Lakes qui comprend au total 19 casernes d'incendie et 79 engins d'incendie exploite un petit système mis en service par des fournisseurs de produits et services locaux. Au total, les services possèdent 79 postes radio mobiles, 150 postes radio portables et 5 répéteurs mobiles sur plus de 20 canaux VHF. Le canal d'urgence mutuel est souvent utilisé pour les opérations et la répartition d'appels.

Le système radio des services publics municipal, mis en service par les fournisseurs locaux, dispose de 156 postes radio mobiles et 15 postes radio portatifs. Quant aux services de pompiers volontaires de la nouvelle cité, ils possèdent 246 téléavertisseurs vocaux et 150 téléavertisseurs alphanumériques.

Cobourg

Cobourg dispose d'un nouveau réseau à ressources partagées800 MHz de **Motorola** que partage les services de police et d'incendie. Aucune information complémentaire n'est disponible.

Belleville

Le service de police de Belleville exploite depuis 15 ans un système analogique conventionnel à deux canaux VHF de **Motorola**. La nouvelle cité effectue présentement une mise à niveau de son système. Aucune information complémentaire n'est disponible.

Kingston[32]

Le service de police de Kingston est sur le point de remplacer son système radio VHF de **Motorola** mis en service en 1975. Ce système VHF disposait au départ de 4 sites (deux de transmission/réception et deux de réception) et répéteurs pour les canaux opérationnels. Depuis

[32] Voir Bibliographie, élément 44.

la création de la nouvelle cité de Kingston en 1998 et la fin du contrat avec l'OPP en 1999, le service de police est responsable de tout le territoire de la nouvelle cité dont la superficie est de 528 km^2. La couverture du système VHF devenant insuffisante à la suite de la fusion, une tour radio a été déplacée et une tour de réception a été ajoutée pour la couverture mobile. Présentement, le service de police possède des portables VHF et UHF, le dernier étant utilisé que dans certaines régions.

La cité évalue présentement (2002) la mise en oeuvre d'un nouveau système de pointe qui sera partagé par toutes les organisations municipales de sécurité publique et de services publics afin d'atténuer, entre autres, les problèmes de couverture de l'ancien système.

Ottawa[33]

La nouvelle ville d'Ottawa possède et exploite depuis trois ans un système numérique à ressources partagées 800 MHz avec capacité analogique Ericsson EDACS® de **M/A–COM**. Ce système dont la mise en service a coûté environ 20 millions $ dessert près de 1700 utilisateurs. Le service de police régional en est le principal utilisateur.

Le système comprend neuf sites de transmission dont sept à diffusion simultanée et huit sites de réception. Ces derniers assurent la couverture des groupes mobiles portés à la hanche pour lesquels l'objectif de couverture est de 95 %. Cet objectif est généralement surpassé pour les couvertures externes. La couverture atteint même 100 % pour les anciennes villes d'Ottawa et de Nepean, alors que Cumberland et West Carleton font face à quelques problèmes de couverture dans certaines zones. Le système utilise une antenne équidirective avec un diagramme d'antenne vers le bas, ceci permet d'offrir une couverture rapprochée et de minimiser l'interférence avec les autres sites en annulant le signal horizontal (gain de -16 dB).

Le système, configuré pour 15 canaux, exploite présentement 10 canaux. Chacun des 7 sites de transmission/réception à diffusion simultanée possède 3 antennes identiques qui se partagent les canaux radio. Lorsque le système exploitera les 15 canaux, chaque antenne disposera de 5 canaux. Le système a été conçu de façon à pouvoir transmettre des données, même si le service de police régional utilise encore le Système cellulaire de transmission de données par paquets (SCTDP) de Bell Mobilité Radio. Le système comprend également un portail de données EDACS® qui n'est pas encore utilisé pour la transmission de données.

La GRC partage la section du service de police du réseau régional; ses 47 membres ne représentent qu'une petite proportion des utilisateurs.

5.5.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics[34]

Voici la liste des fournisseurs de services cellulaires et SCP de l'Ontario :

- Bell Mobilité
- Microcell
- Rogers AT&T Communications sans fil

---

[33] Voir Bibliographie, élément 36.
[34] Voir Bibliographie, élément 59.

- Telus Mobilité

Ces quatre systèmes desservent les grandes villes de l'Ontario, notamment Ottawa, Toronto, Kitchener, Hamilton, Niagara-on-the-Lake, Niagara Falls, Kitchener-Waterloo, London et Windsor et couvrent les principales voies de communication de la frontière du Québec à Windsor, d'Ottawa à l'autoroute 401 et de Hamilton à Niagara Falls.

Sudbury possède son propre système cellulaire public.

5.5.4 Le niveau de vulnérabilité

Il existe encore de petits réseaux désuets en Ontario. Le déploiement des deux réseaux exclusifs (Motorola et M/A–COM [anciennement Ericsson]) de manière séquentielle limite l'interopérabilité entre deux régions voisines lors d'une grande catastrophe naturelle.

Le type, l'âge et la taille des systèmes de sécurité publique et de services publics de l'Ontario constituent les principaux facteurs de leur vulnérabilité. Les grands systèmes redondants, par exemple celui des services de police et d'incendie de Toronto, sont peu vulnérables aux catastrophes naturelles. Nombre de municipalités de taille moyenne ont effectué une mise à niveau de leur système; elles exploitent maintenant des systèmes à ressources partagées qui permettent d'atténuer la vulnérabilité face aux risques naturels présents en Ontario. Néanmoins, d'autres municipalités de taille moyenne et de petites régions disposent de systèmes partagés ou non partagés qui ont dépassé leur durée de vie théorique. Ces systèmes ne possèdent pas les outils de pointe qui permettent d'atténuer la vulnérabilité; leur niveau de vulnérabilité est donc élevé. Finalement, on doit analyser la vulnérabilité des systèmes en Ontario de façon individuelle.

5.6 La province de Québec

5.6.1 Les risques naturels

Les inondations, les glissements de terrain (provoqués par les fortes précipitations) et les violentes tempêtes, par exemple les tempêtes de neige et de verglas, constituent les principaux risques naturels au Québec. Ces types de risques naturels sévissent habituellement dans des régions limitées, à l'exception de la tempête de verglas de 1998 qui a touché une grande partie du sud du Québec.

5.6.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés

La Direction générale des télécommunications (DGT) du Secrétariat du Conseil du trésor gère cinq réseaux sans fil gouvernementaux mis en service il y a près de trente ans. Elle prévoit établir vers 2002–2004 un nouveau réseau provincial global qui remplacera ces systèmes désuets. Ce nouveau réseau permettra non seulement de moderniser l'infrastructure des télécommunications, mais aussi d'établir une interopérabilité entre tous les ministères qui sera conforme aux normes de sécurité publique. La Sûreté du Québec loue présentement un réseau radio provincial à la fréquence 480 MHz. Au terme du contrat, vers 2004, elle partagera également le nouveau réseau.

En ce qui a trait aux réseaux municipaux, il existe au Québec 124 corps de police municipale comparativement à 69 en Ontario. La nouvelle loi sur le maintien de l'ordre mise en application en juin 2000 autorise le gouvernement du Québec à réorganiser ses corps de police. Ainsi les municipalités de moins de 50 000 habitants, si elles le désirent, pourront être surveillées par la Sûreté du Québec. Le Service de police de la Communauté urbaine de Montréal (SPCUM) utilise présentement un réseau UHF Ericsson, vieux de 12 ans, à la fréquence 410–420 MHz. À la suite de la fusion des municipalités de l'île de Montréal, le SPCUM prévoit mettre en service un nouveau réseau radio afin de desservir la nouvelle ville de Montréal.

Le nombre de services d'incendie au Québec est encore plus élevé que celui des services de police. Une réorganisation de ces services est également en cours.

5.6.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics

Voici la liste des fournisseurs de services cellulaires et SCP du Québec sous le contrôle de la DGT :

- Bell Mobilité
- Microcell
- Rogers AT&T Communications sans fil
- Telus Mobilité

Microcell, Bell Mobilité et Rogers AT&T disposent de réseaux sans fil étendus à tout le territoire du Québec, Telus Mobilité possède un accord de distribution dans toute la province et Telus/Clearnet couvre certaines régions. Communications Métro Montréal Inc./Télé-Page offre un service de radiomessagerie provincial, interprovincial et national aux fréquences VHF et 900 MHz FLEX (satellite) et des services de répartition alphanumérique et en direct.

5.6.4 Le niveau de vulnérabilité

La plupart des municipalités et des services publics disposent de leur propre réseau de télécommunication, cependant nombre de ces réseaux sont vétustes et n'offrent aucune interopérabilité. Tel que mentionné ci-dessous, le gouvernement du Québec possède cinq réseaux qui sont en service depuis plus de 30 ans, alors que la durée de vie théorique de tels réseaux est estimée à près de 15 ans. Après ce temps, il devient difficile d'obtenir les pièces adéquates et la fiabilité des systèmes est douteuse.

Compte tenu de ce qui précède, la vulnérabilité des réseaux de télécommunication présentement utilisés est préoccupante non seulement en ce qui a trait aux risques naturels mais également aux opérations courantes des agences de sécurité publique. De plus, la plupart des réseaux municipaux et gouvernementaux sont à la fin de leur durée de vie utile. Un apport financier considérable sera nécessaire pour effectuer la mise à niveau ou remplacer les infrastructures de sécurité publique et de services publics du Québec. Finalement, il est impossible d'effectuer une analyse plus complète en raison du trop grand nombre de petits réseaux utilisés par les agences de sécurité publique.

5.7 La province du Nouveau-Brunswick

5.7.1 Les risques naturels

Les principaux risques naturels du Nouveau-Brunswick sont les inondations, les tempêtes de neige et de verglas, de même que les feux de forêt (environ 473 par année).

5.7.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés

Le gouvernement du Nouveau-Brunswick possède un réseau radio provincial privé appelé le Réseau intégré de radiocommunications (RIRC). Ce système est utilisé pour les activités courantes et sert également de réseau radio provincial d'urgence. Il comprend 25 répéteurs d'OMU reliés à un commutateur électronique au Centre provincial de communications mobiles, situé à Fredericton par un système principal en hyperfréquences. Les principaux utilisateurs du RIRC sont les OMU provinciales, les services de police, d'incendie et d'ambulance, les gouvernements fédéral et provincial, le service de RSS et la GRC.

5.7.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics

Aucune information n'est disponible pour l'instant.

5.7.4 Le niveau de vulnérabilité

Le niveau de vulnérabilité des systèmes ne peut être évalué en raison d'un manque de connaissance approfondie des réseaux actuels de télécommunication.

5.8 La province de la Nouvelle-Écosse[35]

5.8.1 Les risques naturels

En raison de sa géographie, la Nouvelle-Écosse est exposée à divers risques naturels, tels les :

- Ouragans : selon les statistiques d'Environnement Canada, la Nouvelle-Écosse est appelée à subir un ouragan dévastateur, le dernier ayant eu lieu il y a plus de 30 ans déjà.
- Violentes tempêtes hivernales : la Nouvelle-Écosse se trouve dans le couloir des tempêtes hivernales de la côte est.
- Tempêtes de verglas : en moyenne, une tempête de verglas par année touche la Nouvelle-Écosse à l'échelle régionale.
- Orages électriques : le nombre de violents orages électriques tend à augmenter dans de nombreuses régions de la Nouvelle-Écosse, ce qui entraîne une hausse des pertes matérielles et des pannes électriques et téléphoniques.
- Feux de forêt : plusieurs centaines de feux de forêt se produisent en Nouvelle-Écosse chaque année. Même si les dommages diminuent, les feux s'approchent des zones urbaines.

[35] Voir Bibliographie, élément 39.

5.8.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés

En 1999, la Nouvelle-Écosse a conclu avec Maritime Telephone and Telecommunications Mobility (MTTM) une entente de 10 ans[36] avec une possibilité de prolonger jusqu'en 2005 pour la prestation d'un système radio mobile à ressources partagées provincial (TMRS). Comptant à elle seule 4 000 utilisateurs, la province est l'utilisateur principal de ce système. Les autres groupes du TMRS sont la GRC, les services d'urgences de santé (SUS) de la N.-É., les ministères responsables des Ressources naturelles, du Transport et des Travaux publics, les organisations de mesures d'urgence (OMU) et les organisations bénévoles de sécurité publique. Les organisations bénévoles comprennent les services de sapeurs-pompiers volontaires (314), les équipes de recherche et sauvetage au sol (26), les coordonnateurs de mesures d'urgence municipaux (55) et autres. En 2002, le TMRS desservait près de 5 000 abonnés.

Le TMRS dispose d'un système SmartZone[MC] de **Motorola** avec 68 sites fonctionnant à la fréquence 850 MHz avec une couverture de plus de 90 % du territoire de la Nouvelle-Écosse.

Le site principal de Halifax en est un à 14 canaux. Tandis que la majorité des sites éloignés disposent de deux canaux (en plus d'un canal de contrôle), il en existe plusieurs qui ont 10 canaux. Au total, il y a 250 répéteurs, dont dix pour le service de police de Halifax, qui dispose d'un réseau radioélectrique à ressources partagées entre trois sites; cependant, le service de police est passé récemment au réseau TMRS. Le service d'incendie de Halifax a également adopté le TMRS.

Le TMRS est divisé en deux zones, la zone ouest/sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et la zone nord de la Nouvelle-Écosse/l'île du Cap-Breton. C'est MTTM qui est responsable de régulariser le trafic associé au TMRS, y compris la fourniture de centres de contrôle et leurs clés d'écoute ainsi que l'interconnexion nécessaire.

Les liaisons terrestres du TMRS utilisent des câbles à fibre optique à ressources partagées, à l'exception de quatre câbles en fil de cuivre. En général, les câbles à fibre optique sont redondants, reliés dans la plupart des régions aux réseaux en anneau à fibre optique SONET. Le principal anneau à fibre optique SONET (qui comprend les services MTTM et TMRS) est configuré pour un 192 DS-3 dont la capacité est 45 Mbps. Avec un rayon de 600 km, il couvre la Nouvelle-Écosse, l'Île-du-Prince-Édouard et le Nouveau-Brunswick. On prévoit diviser ce réseau dans un proche avenir. Il existe également deux liaisons à fibre optique linéaires entre Halifax et Saint John qui constituent une liaison d'appoint l'une pour l'autre. Finalement, l'architecture de système comprend des éléments qui permettent au système de fonctionner en mode dégradé, de sorte que des sites voisins puissent prendre en charge les communications d'un site en panne.

Avant l'implantation du TMRS, la Nouvelle-Écosse Écosse a exploité pendant 16 ans un système radio VHF autonome (NSIMRS). Ce système qui dispose de 24 sites et d'une station de base en hyperfréquences est toujours opérationnel et sert de système d'appoint. La maintenance et l'utilisation d'un tel système d'appoint sont inhabituelles, toutefois elles réduisent considérablement la vulnérabilité face aux risques naturels.

---

[36] Voir Bibliographie, élément 39.

5.8.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics

Il existe deux entreprises de télécommunication dont les sièges sociaux se trouvent en Nouvelle-Écosse. La première, Digipage Communications, offre des services de radiomessagerie vocale et alphanumérique dans la grande région de Halifax et les régions de Truro, Kentville et Wolfville. Quant à DownEast Communications, elle offre des services de radiomessagerie et autres types de télécommunication dans 36 municipalités du Canada atlantique.

Deux entreprises de télécommunication nationales, Cantel et Telus, offrent également des services cellulaires et SCP. À la suite de l'écrasement du vol 111 de Swissair près de Peggy's Cove, les lignes téléphoniques étaient surchargées. C'est Cantel qui a gracieusement autorisé l'utilisation de ses sites pour faciliter les télécommunications.

5.8.4 Le niveau de vulnérabilité

Lapp-Hancock a récemment complété, pour le compte de la Nouvelle-Écosse, une évaluation des menaces/risques pour le TMRS, notamment des risques d'origine humaine et de facteurs de vulnérabilité en matière de sécurité. Sur la base des conclusions de cette évaluation, des mesures d'atténuation sont présentement mises en place. Cette information n'est toutefois pas du domaine public, elle ne peut dont être incluse dans ce rapport. Une méthode pour atténuer la vulnérabilité a tout de même été élaborée au cours de l'évaluation, elle sera présentée en détail à la section 6.2. Dans ce rapport, on a utilisé cette méthode pour évaluer la vulnérabilité du système face aux risques naturels, déterminer la probabilité de leur occurrence, identifier la vulnérabilité des municipalités face à ces risques, élaborer des mesures d'atténuation et estimer le coût de leur mise en place ainsi que les retombées potentielles. Toute cette information se trouve à la section 6.4.5.

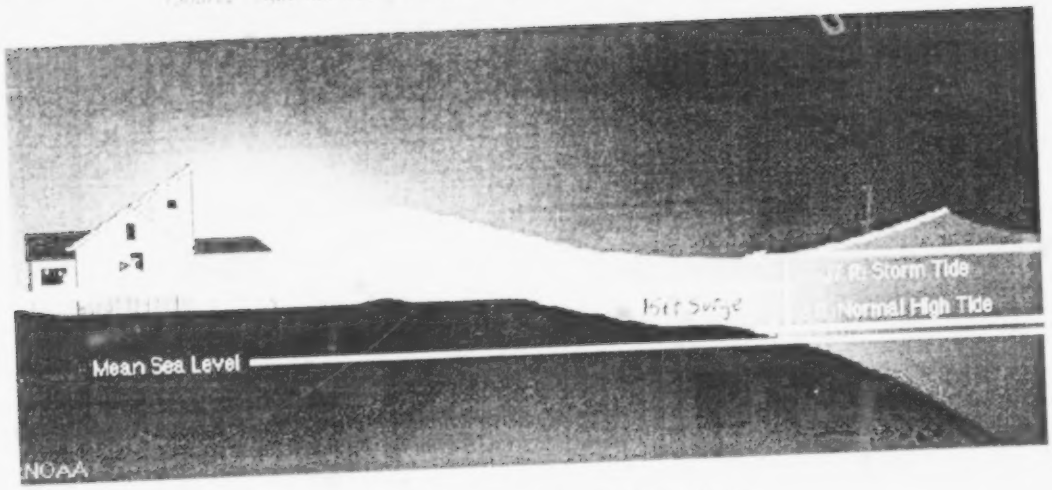
5.9 La province de l'Île-du-Prince-Édouard

5.9.1 Les risques naturels

L'Île-du-Prince-Édouard se situe dans le couloir des tempêtes hivernales de la côte est, elle est donc exposée à de nombreux phénomènes météorologiques violents, tels que les tempêtes de vent et de verglas qui s'y produisent chaque année. Les ouragans constituent également une menace importante pour la province. La menace de grandes marées de tempête, à la suite d'un ouragan, semble se concrétiser et leur occurrence devrait augmenter en raison des changements climatiques. Ces grandes marées sont créées à la suite d'une combinaison des ondes de tempête (hausse du niveau de la mer sous l'action de vents violents) et de la marée normale, ce qui peut entraîner une hausse de 4,6 m du niveau de l'eau au-dessus du niveau de la marée haute. Ce phénomène peut causer d'importantes inondations dans les régions côtières, en particulier s'il se produit au moment de la marée haute, ce qui représente un grand risque pour les humains. La menace des marées de tempête est étudiée sérieusement par les coordonnateurs de mesures d'urgence de l'Île-du-Prince-Édouard.

La figure 7 montre un exemple de ce risque naturel inhabituel.

Figure 7 Exemple d'une marée de tempête
(Source : National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA])



5.9.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés

Le réseau radio mobile provincial

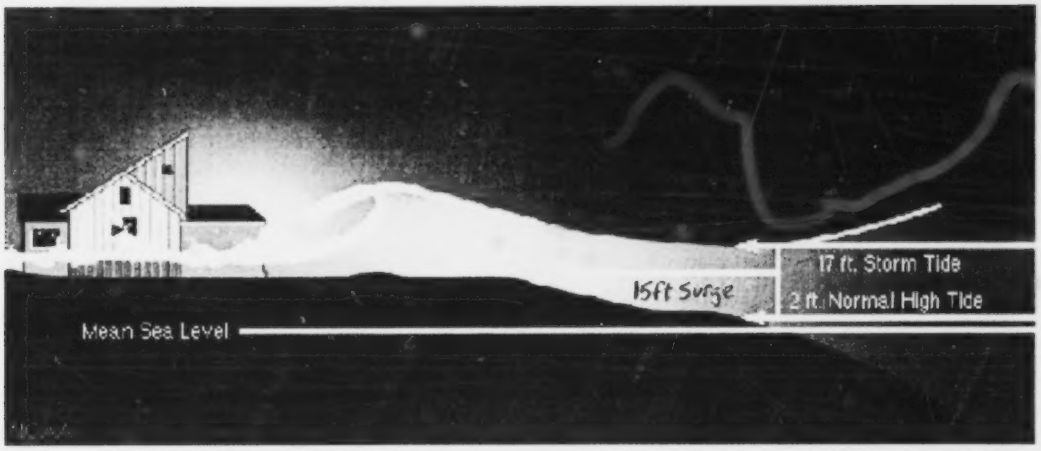
L'infrastructure du gouvernement provincial et de l'agence de sécurité publique est composée d'un réseau à ressources partagées provincial de six sites **Motorola** conçu et mis en service par I-land Tel. Avant l'implantation de ce réseau en 1988, la résistance des antennes face aux vents violents et autres phénomènes météorologiques violents (p. ex., tempête de verglas) constituait la principale préoccupation des coordonnateurs de mesures d'urgence. Aussi, des mesures d'atténuation de cette vulnérabilité furent élaborées lors de la conception du réseau.

Le réseau possède un système principal en hyperfréquences qui, selon les moyens financiers disponibles, sera remplacé par un système principal à fibre optique. Voici une liste des principaux utilisateurs de ce réseau :

- Service d'incendie
- Bureau du Chef du service d'incendie
- Service de police
- Services d'ambulance (quatre entreprises privées)
- Service radio d'urgence dans les hôpitaux
- RSS et ACRSA (deux organisations de recherche et sauvetage)
- Ministère provincial responsable de l'Environnement, incluant les équipes d'intervention en cas de déversement
- Parcs
- Aéroport de Charlottetown

La GRC et la Garde côtière ont également accès à ce réseau, même si elles disposent de leur propre réseau de télécommunication. Quatre centres d'urgence et trois CPASP sont également

Figure 7 Exemple d'une marée de tempête
(Source : National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA])



5.9.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés

Le réseau radio mobile provincial

L'infrastructure du gouvernement provincial et de l'agence de sécurité publique est composée d'un réseau à ressources partagées provincial de six sites **Motorola** conçu et mis en service par Island Tel. Avant l'implantation de ce réseau en 1988, la résistance des antennes face aux vents violents et autres phénomènes météorologiques violents (p. ex., tempête de verglas) constituait la principale préoccupation des coordonnateurs de mesures d'urgence. Aussi, des mesures d'atténuation de cette vulnérabilité furent élaborées lors de la conception du réseau.

Le réseau possède un système principal en hyperfréquences qui, selon les moyens financiers disponibles, sera remplacé par un système principal à fibre optique. Voici une liste des principaux utilisateurs de ce réseau :

- Service d'incendie
- Bureau du Chef du service d'incendie
- Service de police
- Services d'ambulance (quatre entreprises privées)
- Service radio d'urgence dans les hôpitaux
- RSS et ACRSA (deux organisations de recherche et sauvetage)
- Ministère provincial responsable de l'Environnement, incluant les équipes d'intervention en cas de déversement
- Parcs
- Aéroport de Charlottetown

La GRC et la Garde côtière ont également accès à ce réseau, même si elles disposent de leur propre réseau de télécommunication. Quatre centres d'urgence et trois CPASP sont également

reliés à ce réseau. Le grand nombre d'utilisateurs de ce système à ressources partagées témoigne d'un haut niveau d'interopérabilité.

La GRC

La GRC exploite un réseau radio UHF **Kenwood** pour desservir cinq centres régionaux - Bordeaux Carleton, Bridge, Summerside, Kensington et Charlottetown. L'accès à des génératrices et aux communications HF, UHF et par satellite constitue les mesures de redondance de ce réseau.

5.9.3 Le niveau de vulnérabilité

Aucune information sur la vulnérabilité de ces réseaux n'a pu être obtenue de la part des personnes-ressources de l'Île-du-Prince-Édouard, ainsi l'évaluation du niveau de vulnérabilité repose sur l'information disponible. Le réseau radio mobile provincial est en place depuis 14 ans, il est partagé par diverses agences et il est conçu de façon à faire face aux vents violents et autres risques naturels majeurs pouvant affecter l'Île-du-Prince-Édouard. Toutefois, on ne sait pas si les liaisons terrestres en hyperfréquences (ou le système principal à fibre optique qui le remplacera) possèdent une redondance sous la forme d'une architecture en anneau ou de mécanismes linéaires de distribution. Si ce n'est pas le cas, comme on le croit, le système sera très vulnérable, en particulier dans les basses terres, car toutes les agences de sécurité publique et de services publics y seront reliées.

5.10 La province de Terre-Neuve-et-Labrador

5.10.1 Les risques naturels

Les violentes tempêtes hivernales, les ouragans et les feux de forêt sont les principaux risques naturels de la province de Terre-Neuve-et-Labrador. Par exemple, 2001 constitue une année record pour les chutes de neige enregistrées. Les ouragans qui viennent de la côte est américaine peuvent toucher la côte de Terre-Neuve et causer des ondes de tempête, entraînant des inondations. Selon des statistiques compilées sur une décennie, le nombre de feux de forêt observés en 2000 dans la province de Terre-Neuve-et-Labrador était supérieur à la moyenne, contrairement au nombre d'hectares de terrain forestier productif brûlé avec 219 feux de forêt pour 148 820 hectares de terrain brûlé, car les feux se sont principalement déclarés dans les terres non productives du Labrador.

5.10.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés

La GRC fournit les services de maintien de l'ordre à Terre-Neuve. Leur nouvelle infrastructure et leur nouvel équipement de télécommunications vocales et de transmission de données ont été fournis par MA/COM entre 1999 et 2000. Actuellement (février 2002), la GRC désire reconfigurer le système radio existant et d'élargir ce système à Terre-Neuve afin de répondre aux besoins actuels et futurs de la GRC à l'intérieur des limites de la province. Ce nouveau réseau sera, selon toute probabilité, conforme aux normes de la sécurité publique et atténuera ainsi les vulnérabilités actuelles des communications sans fil.

5.10.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics

La compagnie de téléphone provincial, Newtel, possède un statut quasi unique au Canada puisqu'elle ne fait face à aucune concurrence, ce qui a freiné l'établissement de réseaux privés et publics. Newtel dispose d'un système important de répéteurs et de tours qui permet de desservir toute l'île d'est en ouest et du nord au sud. Newtel Mobility offre un service cellulaire dans la région de St. John's et le long de la route transcanadienne.

Hitech Communications Ltd., dont le siège social se trouve dans la municipalité de Corner Brook près de la côte ouest de l'île, dessert de nombreuses municipalités de 10 000 à 20 000 résidents dans un rayon de 400 km. Cette entreprise offre également des services de radiomessagerie pour les petits hôpitaux et les services de pompiers volontaires. Elle utilise des produits Zetron pour étendre sa couverture radio aux camps de base à l'aide de répéteurs situés aux sommets des montagnes.

5.10.4 Le niveau de vulnérabilité

L'information disponible sur le réseau de la GRC ou du réseau public n'est pas suffisante pour effectuer une analyse fiable du niveau de la vulnérabilité. Cependant Lapp-Hancock estime que l'absence de couverture dans les régions éloignées représente le principal facteur de vulnérabilité des réseaux de la province de Terre-Neuve-et-Labrador, puisque les réseaux existants semblent relativement modernes. Le nouveau réseau de la GRC sera vraisemblablement numérique, mais ne sera pas partagé avec d'autres agences. Quant au réseau public, sa couverture se limite aux principales municipalités et le long de la route transcanadienne. Finalement, les données disponibles sur la performance des réseaux mobiles à la suite de violentes tempêtes permettent de croire que des mesures d'atténuation de la vulnérabilité face aux risques naturels ont déjà été mises en places dans les principales zones de couverture.

5.11 Les trois territoires

Avec une population de moins de 100 000 résidents pour les trois territoires, il s'avère très difficile de couvrir ces vastes régions. De plus, les Grand Nord se trouve à la limite ou au-delà de la couverture du réseau de télécommunication par satellite mobile, Telesat Mobile Inc. Globalstar, un réseau de télécommunication par satellite mobile commercial avec une couverture polaire, est présentement sous séquestre, tout comme d'autres constellations de satellites de télécommunication mobile à orbite terrestre basse.

5.11.1 Les risques naturels

Les feux de forêt, les tremblements de terre et les crues printanières sont les principaux risques naturels dans le Grand Nord.

5.11.2 Les réseaux de télécommunication mobile privés

Les télécommunications mobiles sont essentielles dans ces régions éloignées. Le gouvernement du Yukon dispose d'un système radio mobile interministériel (MDMRS) : le système VHF de 46 répéteurs conçu par Northwest Tel en 1991. Ce réseau comprend présentement 18 groupes d'utilisateurs (environ 1100 utilisateurs).

En 2001, le gouvernement du Yukon a entrepris un projet de six ans visant à remplacer le MDMRS par la technologie de la prochaine génération. Le projet exige une solution intégrée à trois volets qui incorporera un système radio pour la sécurité publique VHF P25 conventionnel aux réseaux cellulaires existants et à la couverture MSAT pour les régions rurales périphériques. Ce système offrira sécurité et protection en assurant des communications stables aux 22 communautés du Nord et sur les 3 500 km de routes. Le groupe de travail technique et le comité directeur des projets dirigés par le ministère de la Voirie et des Travaux publics sont composés de représentants d'Industrie Canada, de la Gendarmerie royale du Canada (GRC), des Premières Nations, des administrations municipales, des services publics et des groupes d'utilisateurs.

Le maintien de l'ordre est assuré entièrement par la GRC. L'agence responsable des forêts possède son propre réseau de communications avec 10 répéteurs aux sommets des montagnes pour combattre les incendies.

5.11.3 Les réseaux de télécommunication mobile publics

Northwest Tel dispose d'un réseau de télécommunication public qui dessert les clients commerciaux et le grand public.

5.11.4 Le niveau de vulnérabilité

La population combinée du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut est d'environ 93 000 personnes, réparties principalement dans les trois villes de Whitehorse, Yellowknife, et Iqaluit. En raison de la nécessité des télécommunications mobiles et des conditions difficiles (autres que les risques naturels) qui prévalent dans le Grand Nord, on croit que les utilisateurs de télécommunications mobiles ont su s'adapter aux conditions difficiles. En comparaison, les risques naturels potentiels ne représentent qu'un facteur de vulnérabilité négligeable. Malgré la faible population sur cet immense territoire, les réseaux de télécommunications mobiles de sécurité publique et de services publics dans le Grand Nord présentent un niveau faible de vulnérabilité.

6.0 Deux études de cas

6.1 Les critères de sélection

Pour mieux définir l'information spécifique au réseau de télécommunication présentée à la section 3.0, on analyse deux études de cas qui ont été sélectionnées à partir des critères suivants :

- Les réseaux devraient exploiter, si possible, des technologies de pointe pour la sécurité publique.
- Les réseaux devraient être implantés dans différentes zones à hauts risques naturels.
- Les réseaux devraient constituer des réseaux importants au Canada.
- Les réseaux devraient, si possible, se trouver dans différentes régions géographiques.
- Les réseaux devraient mettre en pratique une approche et une méthode d'atténuation
- Les réseaux devraient, si possible, montrer les différences entre l'ancienne et la nouvelle école de pensée dans le domaine des télécommunications de sécurité publique et dans les approches face aux risques naturels.

Les sections 6.3 et 6.4 présentent une analyse de deux études de cas, ce sont :

- Le réseau du District régional de la capitale de la Colombie-Britannique
- Le Système radio mobile à ressources partagées (TMRS) de la Nouvelle-Écosse.

6.2 Méthode de l'atténuation des facteurs de vulnérabilité

Il est certain que l'atténuation de tous les facteurs de vulnérabilité, peu importe leur impact, représente un travail colossal. Les mesures d'atténuation entraînent également de fortes dépenses et elles doivent être mises en place selon une approche progressive logique. La méthode pour l'établissement des priorités des mesures d'atténuation élaborée par Lapp-Hancock dans le cadre de travaux effectués pour le compte de la Nouvelle-Écosse[37] est utilisée pour ces deux études de cas afin de classer et d'établir les priorités pour les facteurs de vulnérabilité face aux risques naturels. Chaque facteur de vulnérabilité est présenté selon :

- Les causes
- La probabilité de l'événement
- Le niveau de vulnérabilité de la collectivité (impact)
- Les mesures d'atténuation
- Le coût de mise en œuvre des mesures d'atténuation
- Les retombées estimées

La probabilité de ces facteurs se définit comme la possibilité qu'une catastrophe se produise au cours d'une année. C'est une estimation fondée sur de futures probabilités identifiées par des recherches effectuées par un tiers. Chaque facteur est défini selon le barème pondéré suivant :

---

[37] Voir Bibliographie, élément 39.

Facteurs de risques naturels	Barème	Description
Causes	S.O.	• Identifiée au cas par cas
Probabilité de l'événement	Élevé	• Probabilité de l'événement égale ou supérieure à 75 %
	Moyen	• Probabilité de l'événement égale ou supérieure à 25 %
	Faible	• Probabilité de l'événement inférieure à 25 %
Niveau de vulnérabilité de la collectivité (impact)	Très élevé	• Nombreuses pertes humaines et dommages matériels importants • Impact considérable sur les services essentiels
	Élevé	• Risque de blessures ou pertes humaines et de dommages matériels • Interruption importante des services essentiels
	Moyen	• Aucun risque majeur pour la sécurité • Interruption temporaire des services essentiels
Mesures d'atténuation	S.O.	• Identifiée au cas par cas
	Faible	• Aucun risque pour la sécurité • Temps d'interruption des services inférieur au seuil de tolérance en situation normale
Coût de mise en œuvre	Très élevé	• Coût de la mise en œuvre atteint dix millions de dollars
	Élevé	• Coût de la mise en œuvre atteint les millions de dollars
	Moyen	• Coût de la mise en œuvre atteint les centaines de milliers de dollars
	Faible	• Coût de la mise en œuvre atteint les milliers de dollars
Retombées	Très élevé	• L'atténuation du facteur de vulnérabilité est supérieure à 90 %
	Élevé	• L'atténuation du facteur de vulnérabilité varie de 75 % à 90 %
	Moyen	• L'atténuation du facteur de vulnérabilité varie de 50 % à 75 %
	Faible	• L'atténuation du facteur de vulnérabilité est inférieure à 50 %

6.3 Le réseau du District régional de la capitale de la Colombie-Britannique

6.3.1 Contexte

La première étude de cas porte sur les petits réseaux de sécurité publique municipaux de Victoria et des municipalités voisines. On a effectué la comparaison entre ces réseaux et le nouveau réseau de télécommunication régional des services d'urgence de la capitale (CREST) du District régional de la capitale de la Colombie-Britannique.

En plus de répondre aux critères de sélection, les systèmes de CREST se trouvent dans une région à risque de tremblements de terre, le sud-ouest de la Colombie-Britannique. Au cours de l'hiver 1996–1997, les autorités de la région ont eu l'occasion de tester leur plan d'intervention en situation d'urgence en raison d'importantes chutes de neige dans la vallée du bas Fraser et sur l'île Vancouver. Sans être une catastrophe majeure, ces chutes de neige et leurs conséquences ont soulevé de nombreuses questions au sujet de la capacité des municipalités d'intervenir en situation d'urgence. Dans de nombreuses municipalités, les routes son demeurées fermées pendant quelques jours en raison de l'absence de coordination des municipalités ou d'actions entreprises de façon concertée. De plus, la population n'a pas été informée des efforts déployés pour minimiser l'impact de la tempête de neige. Finalement, la mise en application du plan de gestion des mesures d'urgence a été freinée par le manque de coordination et de directives.

Le District régional de la capitale de la Colombie-Britannique a récemment évalué ses réseaux de télécommunication. En février 2002, il s'apprêtait à conclure une entente avec Motorola pour la mise en service du réseau CREST. Ce nouveau réseau desservira 47 agences (incluant les petits services de pompiers volontaires) qui utilisent présentement des réseaux radio individuels. Ce réseau a été conçu de façon à résister aux tremblements de terre.

6.3.2 Systèmes actuels

La section 5.1.2 décrit les systèmes présentement utilisés par la GRC, par les municipalités de Victoria et de Saanich et par divers petits services de police. Pour des raisons de concision, cette information n'est pas répétée dans cette section.

6.3.3 Évaluation du niveau de vulnérabilité et atténuation des risques naturels pour le réseau CREST

Causes

Tremblements de terre : La Colombie-Britannique a récemment fait son entrée dans le domaine de la prévention des tremblements de terre. Depuis 40 ans, la province a élaboré diverses stratégies de protection civile. Mais ce n'est qu'à partir des années 1980 qu'elle a commencé à préparer sérieusement un plan d'intervention en cas de tremblement de terre grâce à une meilleure connaissance du risque. Cependant, les programmes d'atténuation et de rétablissement tardent à prendre leur envol.

De plus, la composante de sécurité sismique de la clause 4 du code du bâtiment provincial ne s'applique pas à toutes les structures. Les tours de transmission ne sont pas incluses dans cette clause. Quant aux bâtiments de moins de trois étages et d'une superficie

	inférieure à 600 m^2 (qui sont parfois les stations d'incendie, d'ambulance et de police), ils sont construits selon les directives présentées à la clause 9 de ce code qui n'inclut pas de composante de sécurité sismique.
Probabilité de l'événement	Élevée
Niveau de vulnérabilité de la collectivité (impact)	Élevé
Mesures d'atténuation	La mise en œuvre de nouveau système CREST permettra d'atténuer les facteurs de vulnérabilité des divers petits systèmes du DRC (âge, couverture, liaisons et redondance) et d'instaurer une interopérabilité. Les bâtiments qui abritent certaines infrastructures, telles les centres de répartition et les équipements radio au sommet des montagnes, constituent tout de même un facteur de vulnérabilité. Le bureau régional de la Commission géologique, situé à Sydney, a exprimé ses préoccupations car la plupart des systèmes de la région utilisent la tour de communication du Mont Douglas. Cependant, le nouveau système en anneau en hyperfréquences CREST atténuera ce facteur de vulnérabilité. La mise en application de mesures antisismiques et l'adaptation des bâtiments de communication seraient des mesures d'atténuation complémentaires qui bénéficieraient à tous les utilisateurs.
Coût de mise en œuvre	Considérable
Retombées	Élevées

6.3.4 La mise en œuvre du système CREST

Le nouveau réseau CREST sera composé d'un système radio vocal mobile étendu SmartZone[MC] de Motorola, il aura la capacité d'intégrer des sous-systèmes à fréquences radio multidestinations VHF et à diffusion simultanée à 800 MHz. L'équipement principal SmartZone[MC] sera installé au quartier général de la police de Victoria et sera relié par une liaison en hyperfréquences en boucle à trois sous-systèmes de neuf canaux à diffusion simultanée à ressources partagées. Cinq répéteurs multidestinations VHF à ressources partagées compléteront l'équipement du système. L'emplacement des centres de répartition actuels sera conservé, seul l'équipement de CENTRACOM Elite[MC] sera mis à niveau. La plupart des centres de répartition disposent d'une source d'alimentation d'appoint, tels UPS ou des génératrices. Le système comprendra environ 1400 postes radio mobiles et 1250 postes radio portatifs. Un système en hyperfréquences avec liaison terrestre en anneau sera installé entre les sites en plus des liaisons RF comme équipement d'appoint aux lignes louées utilisées aux points de répartition. Le nouveau système sera ainsi en mesure de résister au tremblement de terre.

Évaluation du niveau de vulnérabilité

Les connaissances acquises par Lapp-Hancock au cours de la mise en œuvre du système CREST permettent d'en évaluer le niveau de vulnérabilité. Même si le réseau est appelé à desservir des zones très vulnérables aux tsunamis et aux tremblements de terre, le niveau d'atténuation de la vulnérabilité est très élevé.

Pour atténuer le niveau de vulnérabilité face aux tremblements de terre, le cœur de la conception de ce réseau consistait à relier les divers sites par un système en hyperfréquences en anneau et à installer les sites au sommet des montagnes ou sur un bâtiment construit pour résister au tremblement de terre. Ainsi lorsqu'une des tours est touchée, le signal est retransmis dans la direction opposée, ce qui minimise l'impact d'un tremblement de terre.

Pour atténuer le niveau de vulnérabilité face aux tsunamis, des liaisons en hyperfréquences ou à fibre optique redondantes ont été proposées entre les centres de contrôle et le dispositif de commutation principal. Cette mesure d'atténuation diminue le niveau de vulnérabilité des deux risques naturels.

6.4 Le Système radio mobile à ressources partagées (TMRS) de la Nouvelle-Écosse

6.4.1 Le choix de ce réseau

Le TMRS du PNS répondait aux critères établis et une analyse détaillée des risques et des menaces, tant des dangers naturels que des menaces causées par l'homme, a été faite récemment sur le système. Par la suite, des mécanismes pour l'atténuation de la plupart des risques et des menaces ont été élaborés. Puisque le système dessert la GRC et le service de police de Halifax et qu'il a un niveau de confidentialité commerciale élevé, des données du domaine public ont été utilisées pour établir les emplacements géospatiaux des tours du système. Les portées estimées des sites émetteurs individuels ont ensuite été ajoutées. Cela a permis d'obtenir une estimation de la couverture totale du TRMS et offrait une bonne corrélation avec la couverture actuelle réalisée par le système opérationnel.

6.4.2 Description technique du réseau TMRS[38]

La section 5.8.2 présente une description technique de ce système. Pour des raisons de concision, cette information n'est pas répétée dans cette section.

6.4.3 Le système d'appoint[39]

Avant l'implantation du TMRS, la Nouvelle-Écosse a exploité pendant 16 ans un système radio VHF autonome, le *Nova Scotia Integrated Mobile Radio system* (NSIMRS), composé de 24 sites et d'un système principal en hyperfréquences. Ce réseau est encore opérationnel et sera maintenu par la province comme système d'appoint. La maintenance et l'utilisation d'un tel système d'appoint sont inhabituelles, toutefois elles réduisent considérablement la vulnérabilité face aux risques naturels.

---

[38] Voir Bibliographie, élément 39.
[39] Voir Bibliographie, élément 51.

6.4.4 Les risques naturels potentiels pour le TMRS

La section 5.8.1 présente les risques naturels auxquels fait face le TMRS. Pour des raisons de concision, cette information n'est pas répétée dans cette section.

6.4.5 Évaluation du niveau de vulnérabilité et atténuation des risques naturels pour le réseau TMRS[40]

On a utilisé la méthode présentée à la section 6.2 pour évaluer le niveau de vulnérabilité face aux risques naturels.

Causes	En raison de sa géographie, la Nouvelle-Écosse est exposée à diverses conditions météorologiques violentes et autres phénomènes naturels qui peuvent causer un véritable casse-tête aux services d'urgence de la province. En général, les quatre services de sécurité publique (police, incendie, ambulance et mesures d'urgence) sont bien préparés à faire face à ces événements. Néanmoins, le Service météorologique du Canada observe une tendance vers des événements de plus en plus violents. Les statistiques montrent qu'un ouragan dévastateur peut se produire à n'importe quel moment. De plus, de nombreux d'experts prédisent une hausse du nombre et de la sévérité des tempêtes de verglas et des orages électriques à la suite du réchauffement climatique. Les orages électriques pourraient même faire augmenter le nombre de feux de forêt.
Probabilité de l'événement	Moyenne
Niveau de vulnérabilité de la collectivité (impact)	Élevé (pour tous les risques présentés à la section 6.2)
Mesures d'atténuation	Les principales mesures d'atténuation sont la sensibilisation, la planification, les activités de mise en situation d'urgence et l'amélioration de l'interopérabilité. De par leur nature, les catastrophes naturelles sont exceptionnelles. C'est pourquoi les organisations de mesures d'urgence tendent à leur donner une plus faible priorité comparée à celle des interventions plus fréquences des services de police, d'incendie et d'ambulance. La première mesure d'atténuation consiste donc à connaître l'impact potentiel des risques naturels et de s'assurer que les organisations des mesures d'urgence possèdent l'équipement et la formation nécessaire pour y faire face. À la suite d'une catastrophe naturelle, de nombreuses organisations font face à de mauvaises liaisons radio pour les communications

[40] Voir Bibliographie, élément 39.

	d'urgence. Ainsi, il est nécessaire d'intégrer toutes les organisations dans le plan d'intervention, cela améliorera l'interopérabilité entre les organisations et les services publics (hydro, gaz, eau, eaux usées, travaux publics)
Coût de la mise en œuvre	Faible
Retombées	Élevées

7.0 Les résultats

Cette recherche a permis d'observer certains résultats liés au niveau de vulnérabilité des réseaux de télécommunication mobile face aux risques naturels. Certains ne sont pas nouveaux; d'autres cependant pourraient mener à changer la perception des facteurs de vulnérabilité des systèmes radio mobiles au Canada. Cette nouvelle perception serait donc fondée non seulement sur la vulnérabilité face aux risques naturels mais aussi sur l'impact des diverses normes utilisées pour concevoir les réseaux, sur les niveaux de financement et le niveau de sophistication des réseaux radio mobiles publics et privés au Canada. Ce travail a permis :

- D'accroître la connaissance des réseaux radio mobiles de sécurité publique, de services publics et de services cellulaires/SCP.
- De reconnaître l'importance de cette connaissance pour la conception des infrastructures essentielles.
- La création de bases de données devant servir à structurer l'information de réseau et à quantifier les succès futurs en ce qui a trait à surmonter les limites et les vulnérabilités du système.
- De présenter une méthode d'atténuation de la vulnérabilité.
- D'identifier le niveau de vulnérabilité potentiel de l'ensemble des réseaux de télécommunication mobile face aux risques naturels et le niveau de vulnérabilité des régions touchées en cas de panne de ces systèmes.

Les prochains paragraphes présentent les rôles essentiels que jouent les réseaux de sécurité publique et de services publics pour la planification et la gestion des mesures d'urgence et des facteurs de vulnérabilité. Dans un premier temps, on aborde les caractéristiques communes à tous les réseaux. Ensuite, on traite de celles propres aux réseaux municipaux.

Caractéristiques communes aux réseaux de sécurité publique et de services publics :

a) Les communications mobiles sans fil sont essentielles à toute activité coordonnée visant à minimiser les pertes de vies humaines lors de situation d'urgence, ainsi qu'à la gestion des mesures d'urgence en général.

b) Le niveau de vulnérabilité des réseaux de télécommunication mobile de sécurité publique et de services publics est très variable, en particulier celui des réseaux municipaux, en raison de l'âge, de la taille, du niveau de financement, des normes techniques, des méthodes de gestion et de la compétence du personnel.

c) De nombreux réseaux de sécurité publique et de services publics sont incompatibles, même ceux exploités par des administrations voisines, en raison de :

- La bande de fréquences utilisée (certaines exploitent VHF, d'autres UHF courte ou UHF 800 MHz);
- Des systèmes conçus par les deux principaux fabricants (Motorola et M/A–COM) qui sont incompatibles; et
- L'absence d'interopérabilité entre les organisations de sécurité publique d'une même municipalité, les organisations de municipalités voisines ou de services publics, et ce, même si elles exploitent la même bande de fréquences et un équipement similaire.

Caractéristiques communes aux réseaux de sécurité publique et de services publics municipaux :

a) Dans la plupart des cas, les télécommunications mobiles de sécurité publique et de services publics sont un outil et un service qui aident une organisation à atteindre ses objectifs. On peut évaluer l'interopérabilité d'un système en déterminant s'il s'agit d'un réseau partagé ou à ressources partagées qui intègrent d'autres agences ou organisations de mesures d'urgence. Généralement, on constate qu'il existe peu de procédures pour :

- Mettre à niveau le système;
- Élaborer des lignes directrices pour la gestion des réseaux;
- Fournir un nombre suffisant de postes radio ou des pièces de rechange; ou
- Former les utilisateurs radio (même si l'équipement possède de nombreuses fonctions, dont certaines sont peu utilisées).

b) Les systèmes municipaux, du moins ceux analysés dans le cadre de cette étude, n'accordent qu'une faible priorité aux facteurs de vulnérabilité des systèmes de sécurité publique et de services publics face aux risques naturels. Ce sont les réseaux régionaux ou provinciaux disposant des plus meilleures ressources financières et dotés de mandats clairs à cet effet qui se penchent avec le plus d'attention sur la question des risques naturels.

c) La plupart des réseaux radio mobiles au Canada, en particulier ceux de sécurité publique et de services publics, présentent les mêmes facteurs de vulnérabilité face aux risques naturels qu'aux autres types d'urgence majeure. Ces facteurs ne sont généralement pas attribuables aux risques naturels ni ne sont d'origine humaine, ce sont plutôt des facteurs intrinsèques de l'organisation ou de la mise en œuvre des réseaux. On ne peut ainsi diminuer le niveau de vulnérabilité de ces réseaux face aux risques naturels.

d) Les pannes électriques peuvent avoir un impact considérable sur la survie des réseaux de télécommunication. C'est pourquoi la mise en place d'une alimentation d'appoint est nécessaire pour les bâtiments qui abritent les infrastructures essentielles.

e) À la suite d'une catastrophe naturelle, la disponibilité d'un réseau peut devenir problématique en raison d'une forte augmentation du trafic dans les zones où normalement la demande est faible. En région urbaine, les nouveaux réseaux privés sont conçus de façon à pouvoir gérer l'écoulement du trafic en situation normale mais aussi en situation d'urgence.

f) Le bris d'un service de télécommunication conventionnel à fil touche généralement la population mais, dans certains cas, peut également affecter les communications des agences de sécurité publique. Le bris d'un service de télécommunication ou des équipements de liaisons terrestres d'un réseau ne devrait cependant pas affecter tout un réseau de télécommunication privé. Généralement, des mesures de redondance sont mises en place et des systèmes radio d'appoint installés au centre de répartition assureront les communications entre les organisations de sécurité publique et de services publics.

g) Les tours de communication courent peu de risques de s'effondrer, même face à des événements exceptionnels.

h) Par le passé, les réseaux de télécommunication publics (cellulaires et SCP) ont connu des congestions dans les zones à forte densité de population immédiatement après une catastrophe. Ces réseaux sont conçus pour desservir un écoulement de trafic normal selon des normes commerciales, ils sont ainsi vite surchargés en cas d'urgence et de catastrophe. Néanmoins, leur disponibilité s'avère tout de même très utile pour les intervenants de première ligne pendant la période critique consacrée au rétablissement à la suite d'une catastrophe naturelle, puisqu'ils offrent une couverture étendue et sont efficaces dans des conditions normales. Même si ces réseaux sont d'une grande utilité pour les activités courantes des organisations de sécurité publique et de services publics, on ne peut les utiliser au cours des premières phases de gestion des mesures d'urgence.

i) Le domaine des télécommunications mobiles évolue constamment. Au moment de la rédaction de ce rapport (février 2002), les gouvernements locaux et provinciaux ainsi que les agences de sécurité publique travaillaient à améliorer leur capacité d'intervention lors d'événements exceptionnels.

j) Certaines organisations sont sur le point de changer de réseaux et désirent garder le vieux réseau comme système d'appoint (Regina, Saskatchewan, Moose Jaw et Nouvelle-Écosse). Ceci est possible seulement si l'ancien système est encore en bonnes conditions et que la mise à niveau se fait d'un système analogique à un système numérique.

8.0 Conclusions

La plupart des réseaux de sécurité publique et de services publics mobiles présentent des facteurs de vulnérabilité similaires face aux risques naturels ou aux risques d'origine humaine. Voici les principaux facteurs de vulnérabilité :

a) Les réseaux de sécurité publique et de services publics provinciaux sont généralement à la fine pointe de la technologie, ils sont conformes aux normes établies et ils prennent en compte les facteurs de vulnérabilité. Par contre, il n'existe pratiquement aucune norme commune pour les réseaux municipaux, en ce qui a trait à l'exploitation, au niveau technique, à l'organisation et au financement.

b) Ce travail a permis de mettre en évidence la faible priorité donnée aux risques naturels lors de la conception des réseaux municipaux, mais aussi de certains réseaux régionaux et provinciaux. Les activités courantes des organisations intègrent dans la gestion des communications mobiles les risques d'origine humaine à l'échelle locale (p. ex., déversement de produits chimiques, déraillement, bris des installations à fibre optique), alors qu'elles tendent à ignorer les catastrophes naturelles exceptionnelles.

c) Le fait que les réseaux municipaux ne donnent aucune priorité aux facteurs de vulnérabilité constitue un facteur de vulnérabilité en soi. Néanmoins, ce facteur peut être facilement atténué en instaurant une formation et des mises en situation face aux risques naturels, en particulier pour les systèmes partagés dotés d'une capacité à ressources partagées. La formation et les mises en situation peuvent également être mises en place pour les anciens systèmes conventionnels non partagés, mais elles seraient plus efficaces si elles étaient appliquées aux systèmes en place.

d) Dans la plupart des municipalités, la gestion du réseau radio mobile s'ajoute aux autres responsabilités d'un agent ou de toute personne disponible quand rien ne va. La maintenance d'un système est souvent donnée en sous-traitance aux fournisseurs locaux. On accorde ainsi peu d'attention au système de télécommunication mobile à moins d'une panne du réseau.

e) Les conseils municipaux ne s'occupent guère de planifier et de prévoir à long terme leurs besoins de télécommunication mobile pour la sécurité publique et les services publics; ils n'y allouent généralement qu'un budget dérisoire. On constate cependant que les coûts élevés de remplacement ou mise à niveau des réseaux sèment toujours la controverse.

f) Les organisations qui maintiennent leur ancien système comme système d'appoint améliorent la redondance et atténuent le niveau de vulnérabilité.

f) Même si du point de vue technique, il est possible d'établir des priorités d'utilisation dans les réseaux publics de façon à éliminer la congestion des services de sécurité publique, peu de travaux ont été effectués pour mettre en œuvre cette approche. Cela s'explique en partie par la complexité de la gestion, de l'exploitation et du financement d'un tel système qui nécessite d'intenses négociations entre les organisations de sécurité publique et les

fournisseurs commerciaux, à l'exception de Telus. Bien qu'une telle fixation des priorités exige d'importants efforts de coordination et de planification, elle comporterait de grands avantages.

h) Pour améliorer les communications, les coordonnateurs de communication mobile de sécurité publique et de services publics doivent changer leur approche. Pour l'instant, la mince probabilité des risques naturels dans les municipalités explique la faible priorité qui y est accordée, mais les réseaux de télécommunication sont aussi vulnérables aux risques naturels qu'aux catastrophes d'origine humaine. Par conséquent, les récents événements (p. ex., le 11 septembre 2001) pourraient accélérer la façon de gérer les réseaux.

i) Les facteurs de vulnérabilité face aux risques naturels de la majorité des réseaux de sécurité publique et de services publics municipaux sont difficiles à gérer puisqu'ils nécessitent :

- La reconnaissance du facteur de vulnérabilité;
- L'entente commune sur les objectifs et la portée;
- Une plus grande soumission à des normes; et
- L'allocation de ressources financières et l'adoption d'autres mesures incitatives.

j) L'absence d'interopérabilité est l'un des principaux facteurs de vulnérabilité entre les diverses organisations de sécurité publique et de services publics. Pour contourner cette absence d'interopérabilité pour les activités courantes, les organisations utilisent souvent la ligne téléphonique de leur centre de répartition pour se connecter à celui des autres organisations.

Cette solution de rechange fonctionne assez bien pour les urgences courantes telles que les accidents de la route et les incendies. Cependant, lors de circonstance exceptionnelle, le besoin d'interopérabilité augmente avec la multiplicité des événements.

k) La conversion vers des systèmes à ressources partagées remédiera à l'absence d'interopérabilité puisque ces systèmes permettent l'interopérabilité entre les services et possèdent la capacité de gérer les grandes variations de l'écoulement du trafic.

l) On peut évaluer sommairement si un réseau est interopérable ou pas en déterminant s'il s'agit d'un système partagé et à ressources partagées. En raison des jeux de données fragmentaires sur les réseaux de sécurité publique et de services publics, on peut également évaluer un système par son âge. Ainsi, la probabilité que les nouveaux systèmes (moins de quatre ans) soient partagés et à ressources partagées est élevée. Ensuite, la probabilité que les réseaux qui sont présentement à la fin de leur durée de vie utile (de quatre à dix ans) soient partagés et à ressources partagées est variable. Finalement, la probabilité que les vieux réseaux (plus de dix ans) soient partagés et à ressources partagées est très faible.

m) On dispose de peu de travaux de recherche à l'échelle nationale pour identifier le niveau de vulnérabilité des réseaux radio mobiles face aux risques naturels et pour classer les types et les faiblesses des réseaux de sécurité publique et de services publics. C'est pourquoi les données sont si variables entre les provinces et les réseaux.

9.0 Suggestions pour de futurs travaux de recherche

À partir des résultats obtenus et des conclusions formulées, voici un certain nombre de recommandations pour de futurs travaux de recherche :

- Les municipalités devraient être encouragées à moderniser les réseaux radio mobiles en les remplaçant par un système partagé et, si la taille du système est appropriée, par une architecture à ressources partagées; elles devraient conserver leur ancien système comme système d'appoint.

- De nouveaux travaux devraient être effectués afin de mieux quantifier l'impact du *statu quo* des systèmes radio mobiles, en particulier les systèmes de sécurité publique et de services publics municipaux, sur la gestion des mesures d'urgence à la suite d'une catastrophe naturelle. De plus, les coordonnateurs des réseaux de sécurité publique devraient évaluer l'absence de priorité accordée aux pannes causées par les catastrophes naturelles.

- La formation et la mise en situation face aux risques naturels doivent être encouragées pour tous les réseaux de sécurité publique, non seulement pour les réseaux régionaux et provinciaux exploités dans les régions les plus vulnérables aux risques naturels, mais aussi pour les réseaux municipaux situés à l'extérieur des centres urbains. Ceci permettrait de mieux évaluer les facteurs de vulnérabilité des systèmes actuels et d'élaborer des mesures d'atténuation.

En raison de l'évolution rapide des systèmes de sécurité publique municipaux et des systèmes de télécommunication publics et privés, on recommande une collecte continue des données sur les capacités et les facteurs de vulnérabilité des systèmes radio mobiles. Ces données pourraient être intégrées à la base de données de ce rapport. En augmentant ainsi nos connaissances sur les réseaux de télécommunication, il sera plus facile de les analyser et d'élaborer des mesures d'atténuation des facteurs de vulnérabilité.

Annexe A – Bibliographie

Bibliographie

1. Lapp-Hancock Associates, Proposition technique et de gestion de *Vulnerability of Disaster Zones to Mobile Telecommunications Disruption*, numéro de proposition 001-01 – numéro de référence de contrat 5711-015673/001/SS.

2. Industrie Canada, Les télécommunications d'urgence, Comité national des télécommunications d'urgence.

3. Industrie Canada, Région Pacifique, Comités des télécommunications d'urgence.

4. Industrie Canada, Les télécommunications d'urgence, Comité régional des télécommunications.

5. Industrie Canada, Les télécommunications d'urgence Région Pacifique, Comité régional des télécommunications d'urgence.

6. Industrie Canada, Les télécommunications d'urgence Région Atlantique, Comité régional des télécommunications d'urgence, Nouveau-Brunswick.

7. Industrie Canada, Les télécommunications d'urgence Région Québec, Comité régional des télécommunications d'urgence.

8. Industrie Canada, Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences 9 kHz to 275 GHz.

9. Philip L. Fradkin, *Magnitude 8 – Earthquakes and Life along the San Andrea Fault* (Berkeley: University of California Press), 1999.

10. Reliability and Vulnerability Working Group (RVWG) of the Information Infrastructure Task Force's (IIRF) Telecommunications Policy Committee (TPC) report on *National Information Infrastructure (NII) Risk Assessment: A Nation's Information on Risk.*

11. Peter S. Anderson and Gordon Gow of the Centre for Policy Research on Science and Technology at Simon Fraser University in Vancouver, BC. Study: *Use of Public Commercial Cellular Telephone Services within the Canadian Emergency Management Community: Prospects and Challenges for the Coming Decade, 2000.*

12. TIA/EIA Telecommunications Systems Bulletin TSB88-A Wireless Communication Systems – Performance in Noise and Interference-Limited Situations – Recommended Methods for Technology – Independent Modeling, Simulation and Verification.

13. Klohn-Crippen Consultants, *Hydraulic Study of the 1997 Red River Flood*, 1999.

14. "The January 17, 1994 Northridge, CA Earthquake", An EQE Summary Report, March 1994. (Effects on infrastructure)

15. Centre for Advanced Engineering, *Risk and Realities, A Multidisciplinary Approach to the Vulnerability of Lifelines to Natural Hazards* (Christchurch, N.Z.: CAE), 1997.

16. Herb Dragert, Kelin Wang, Thomas S. James, "A Silent Slip Event on the Deeper Cascadia Subduction Interface", *Science*, Vol. 292 (25 May 2001): 1525.

17. British Columbia Earthquake Response Plan, 1999 Edition.

18. British Columbia Tsunami Warning and Alerting Plan, 2001 Edition.

19. British Columbia Flood Plan, 2000 Edition.

20. British Columbia Wild-Land/Urban Interface Fire Consequence Management Plan, 2001 Edition.

21. B.C. Emergency Management – A Strategy for Response.

22. City of Vancouver Emergency Plan.

23. City of Victoria Emergency Plan, 2001.

24. B.C. Forest Service Wildland Fire Fighting Resources, Ministry of Forests, 2001.

25. « E-Comm » présentation donnée par Glen Miller à l'APCO Canada 1998.

26. « A Tool for the Development of an Effective Emergency Response Capability » présentation donnée par G.D. McLeod, P. Eng, BC Hydro à l'APCO Canada 2001.

27. Alberta Emergency Plan, 2000 Edition.

28. NOAA, « Tsunami Hazard Mitigation, A Report to the Senate Appropriations Committee » March 31, 1995.

29. Industrie Canada, site Web Strategis.

30. Fréquences de sécurité publique de la province de Québec.

31. CAN/CSA-Z731-95, Emergency Planning for Industry, January 1995.

32. Ontario Electricity Emergency Plan, June 2, 2000.

33. Market Rules for Ontario Electricity Market (Power System Reliability), October 12, 2001.

34. P25.1.UN.(00)02 Project 25 – New Technology Standards Project Digital Radio Technical Standards, Statement of Requirements, February 23, 2000.

35. Statistique Canada, Données sur la population, 2001.

36. Rapport de Lapp-Hancock 008/00 : Final Report – Radio Communication System Review to Accommodate the Potential Radio Users in the New City of Ottawa, November 3, 2000.

37. Présentation donnée par Alexandra Moore, Lapp-Hancock Associates Limited, *It's a Small World After All* for a *Study of Emergency Services Dispatch and Telecommunications Approaches*, Department of Management Services of the Government of Bermuda, 1996.

38. Article de Ken Hancock, Lapp-Hancock Associates Limited, *Telecomms Tech Trends: Charting a Telecomms Course for Emergency Services in Ontario* presented to The Association of Public-Safety Communications officials (APCO) '96 Conference, November 14, 1996.

39. Rapport de Lapp-Hancock 001/01: Independent Threat/Risk Assessment of the Trunked Mobile Radio System (TMRS), Province of Nova Scotia, March 22, 2001.

40. Rapport de Lapp-Hancock 005/98: *User Needs for a Future Alberta Wide Area Wireless Service (WAWS)*, Alberta Public Works, April 3, 1998.

41. Rapports de Lapp-Hancock 009/009A/01: City of Regina Radio System Assessment: Needs Assessment and Technology Options, City of Regina, June 2001.

42. Rapport de Lapp-Hancock 004/99: An Independent Analysis of Options for Providing the Royal Canadian Mounted Police (RCMP) in Saskatchewan with Appropriate Mobile Communications Services, Saskatchewan Justice, November 1999.

43. Rapport de Lapp-Hancock 010/00: Wireless Communications Study for the New City of Kawartha Lakes, November 13, 2000.

44. Rapport de Lapp-Hancock 024/023(01) 005(02): *Data and Voice Communications System Needs Assessment*, Kingston Police.

45. Janet Looker, *Disasters Canada*, Lynx Images Inc., 2000, published by Transcontinental Inc.

46. Travaux de recherche de Lapp-Hancock.

47. Site Web de Telus.

48. Hydro-Québec Ice Storm – Québec Hydro COG Report, 1998.

49. B.C. Provincial Building Code, 1998.

50. Jacques Bredenkamp, Trylon (see *Contact List by Province* – Ontario).

51. Discussions avec le directeur du programme TMRS, Todd Brown (voir *Liste des personnes-ressources par province* – Nouvelle-Écosse).

52. Lapp-Hancock Technical Archives, 2001/2002.

53. CRTC Cellular System Hearings, 1986.

54. Industrie Canada, RFP, 1989.

55. OCIPEP sources and provincial Emergency Plans (all provinces).

56. Linda Cornell, Office of City Clerk, Edmonton, February 21, 2002.

57. Thunder Bay Police RFP #2/2002, Data and Voice Communications System Needs Assessment.

58. Courriel : Mark Neelin, Barrie Police Services, February 25, 2002.

59. Lapp-Hancock Telecommunications Inc.'s Nationwide Comparative Quality of Service Surveys of the Four National PCS Licenses, 1988 to 2002.

60. Personal communications with provincial emergency planning authorities: A. Moore, Lapp-Hancock, November/December 2001.

61. Industrie Canada, Les télécommunications d'urgence, *Manitoba Flood Situation Report*.

Annexe B – Contenu des bases de données

Les bases de données contiennent des renseign...ients privilégiés et peuvent être disponibles pour une distribution restreinte seulement si la demande est fondée.

Réseaux privés par province

Titre des lignes

Colombie-Britannique

- Ministère responsable des forêts – Province de la C.-B.
- District régional de la capitale
- Région métropolitaine de Vancouver

Alberta

- Province d'Alberta
- Calgary
- Edmonton

Saskatchewan

- Saskatoon
- Moose Jaw
- Regina

Manitoba

- Province du Manitoba

Ontario

- Province d'Ontario
- Thunder Bay
- Sault Ste. Marie
- Sudbury
- Windsor
- London
- Owen Sound
- Région du Niagara
- Kitchener-Waterloo
- Guelph
- Hamilton
- Région de Halton
- Région de Peel
- Toronto
- Barrie
- Région de York
- Région de Durham
- Kawartha Lakes

- Cobourg
- Belleville
- Kingston
- Ottawa
- Cornwall

Québec
- Province de Québec
- Montréal

Nouvelle-Écosse
- Province de la Nouvelle-Écosse

Île-du-Prince-Édouard
- Province de l'Île-du-Prince-Édouard

Territoires du Nord-Ouest
- Les Territoires du Nord-Ouest

Réseaux publics par province

Titre des lignes

Colombie-Britannique
- Bell Mobilité – Cellulaire numérique
- Bell Mobilité – Cellulaire analogique
- Bell Mobilité – Service de communications personnelles
- Telus – Cellulaire analogique
- Telus – Service de communications personnelles
- Microcell – Cellulaire analogique
- Rogers AT&T Communications sans fil – Cellulaire analogique
- Rogers AT&T Communications sans fil – Cellulaire numérique
- Rogers AT&T Communications sans fil – Service de communications personnelles

Alberta
- Bell Mobilité – Cellulaire analogique
- Bell Mobilité – Service de communications personnelles
- Bell Mobilité – Cellulaire numérique
- Microcell – Cellulaire analogique
- Microcell – Service de communications personnelles
- Rogers AT&T Communications sans fil – Cellulaire analogique
- Rogers AT&T Communications sans fil – Cellulaire numérique
- Rogers AT&T Communications sans fil – Service de communications personnelles
- Telus – Cellulaire analogique
- Telus – Wide Area Telus Enhanced Radio System (WATERS)

Saskatchewan

- SaskTel – Cellulaire analogique
- SaskTel – Service de communications personnelles
- SaskTel Mobility – Système Ericsson à ressources partagées à l'échelle provinciale (EDACS®)
- Telus – Cellulaire analogique
- Microcell – Cellulaire analogique
- Microcell – Service de communications personnelles par cellulaire
- Rogers AT&T Communications sans fil – Cellulaire analogique
- Rogers AT&T Communications sans fil – Service de communications personnelles par cellulaire

Manitoba

- Rogers AT&T – Cellulaire analogique
- Rogers AT&T – Service de communications personnelles
- Telus – Cellulaire analogique
- Microcell – Cellulaire analogique
- Microcell – Service de communications personnelles
- Manitoba Telephone Services (MTS) – Cellulaire analogique
- Manitoba Telephone Services (MTS) – Cellulaire numérique
- MTS Mobility – SmartZone^MC analogique et numérique à ressources partagées à l'échelle provinciale (Motorola)

Ontario

- Bell Mobilité – Cellulaire analogique
- Bell Mobilité – Cellulaire numérique
- Bell Mobilité – Service de communications personnelles
- Microcell Communications – Cellulaire analogique
- Microcell Communications – Service de communications personnelles
- Microcell – Cellulaire analogique
- Microcell – Service numérique de communications personnelles
- Rogers AT&T – Cellulaire analogique
- Telus – Cellulaire analogique
- Telus – Service numérique de communications personnelles

Québec

- Microcell – Cellulaire analogique
- Microcell – Service de communications personnelles numérique
- Bell Mobilité – Cellulaire analogique
- Bell Mobilité – Cellulaire numérique
- Bell Mobilité – Service de communications personnelles numérique
- Rogers AT&T Communications sans fil – Cellulaire analogique
- Rogers AT&T Communications sans fil – Cellulaire numérique
- Telus – Cellulaire analogique

- Telus – Service de communications personnelles

Nouveau-Brunswick
- NB Tel Mobility – Cellulaire analogique
- NB Tel Mobility – Service de communications personnelles numérique

Nouvelle-Écosse
- MTT – Cellulaire analogique
- MTT – Service de communications personnelles numérique
- Telus – Service de communications personnelles numérique

Île-du-Prince-Édouard
- Island Tel – Cellulaire analogique
- Island Tel – Service de communications personnelles numérique
- Rogers AT&T Mobility – Cellulaire analogique

Terre-Neuve-et-Labrador
- NewTel – Cellulaire analogique
- NewTel – Service de communications personnelles numérique

Titre des colonnes de la base de données des réseaux publics

- Province
- Type de système
- Type de réseau
- Organisations exploitantes
- Personnes-ressources
- Commentaires sur la couverture du système
- Bande de fréquences
- Description des activités
- Risques naturels potentiels
- Sources de l'information
- Mise à jour de la base de données (année/mois/jour)

Réseaux publics de radiomessagerie par province

Titre des lignes

Colombie-Britannique
- Omega Communications Ltd.

Alberta
- Telus Mobility
- Tridon Communications (Fort McMurray)
- Tridon Communications (Lloydminster)

Saskatchewan

- G+L Mobile Communications

Manitoba

- Integrated Messaging Inc.

Ontario

- Bell Mobilité
- Madison Telecommunications Inc.
- The Message Centre
- Password Communications Inc.
- Rogers Communications sans fil Inc.
- Telephone Answering Service (Quinte) Co. Ltd.
- Verizon Wireless Messaging Canada Ltd.
- Christie and Walther Communications Ltd.

Québec

- Communications Métro Montréal Inc./Télé-Page

Nouvelle-Écosse

- Digipage Communications
- DownEast Communications

Base de données des licences attribuées pour la sécurité publique

- Base de données des LTAF d'Industrie Canada